EB80-IR-07.004

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO GENERAL GOMES FREIRE DE ANDRADE

INSTRUÇÕES REGULADORAS DO CONCURSO DE ADMISSÃO E DA MATRÍCULA DOS CANDIDATOS AO CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA ATIVA DO QEM DO INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA

10ª Edição
2022

EB80-IR-07.004

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO GENERAL GOMES FREIRE DE ANDRADE

INSTRUÇÕES REGULADORAS DO CONCURSO DE ADMISSÃO E DA MATRÍCULA DOS CANDIDATOS AO CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA ATIVA DO QEM DO INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA

10ª Edição
2022

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO GENERAL GOMES FREIRE DE ANDRADE

PORTARIA – DCT/C Ex Nº 033, DE 23 DE MARÇO DE 2022
EB: 64443.065229/2021-04

Aprova as Instruções Reguladoras do Concurso de Admissão e da Matrícula dos Candidatos ao Curso de Formação de Oficiais da Ativa do QEM, do Instituto Militar de Engenharia (EB80-IR-07.004).

O **CHEFE DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**, no uso das atribuições que lhe conferem o inciso III do art. 10 do Decreto no 3.182, de 23 de setembro de 1999 - Regulamento da Lei do Ensino no Exército, o inciso VII do art. 7º e o inciso VI do art. 27 do Regulamento do Departamento de Ciência e Tecnologia (EB10-R-07.001), 1ª Edição, 2020, aprovado pela Portaria do Comandante do Exército nº 1.321, de 7 de dezembro de 2020, e o art. 44 das Instruções Gerais para as Publicações Padronizadas do Exército (EB10-IG-01.002), aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 770, de 7 de dezembro de 2011, e considerando o que consta do Processo Administrativo nº 64443.065229/2021-04, resolve:

Art. 1º Ficam aprovadas as Instruções Reguladoras do Concurso de Admissão e da Matrícula dos Candidatos ao Curso de Formação de Oficiais da Ativa do QEM, do Instituto Militar de Engenharia (EB80-IR-07.004).

Art. 2º Ficam revogadas as Portaria nº 036-DCT, de 13 de abril de 2020; Portaria DCT/C Ex Nº 027, de 31 de março de 2021; e Portaria DCT/C Ex Nº 088, de 14 de outubro de 2021.

Art. 3º Esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.

Gen Ex GUIDO AMIN NAVES
Chefe do Departamento de Ciência e Tecnologia

FOLHA REGISTRO DE MODIFICAÇÕES (FRM)

NÚMERO DE ORDEM	ATO DE APROVAÇÃO	PÁGINAS AFETADAS	DATA

INSTRUÇÕES REGULADORAS DO CONCURSO DE ADMISSÃO E DA MATRÍCULA DOS CANDIDATOS AO CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA ATIVA DO QEM, DO INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA

ÍNDICE DE ASSUNTOS

CAPÍTULO I
DAS DISPOSIÇÕES INICIAIS

Seção I
Da finalidade

Art. 1º Estas Instruções Reguladoras têm por finalidade sistematizar a execução do Concurso de Admissão (CA) e da matrícula no Curso de Formação (CForm) do Instituto Militar de Engenharia (IME), destinado à formação de Oficiais da Ativa do Quadro de Engenheiros Militares (QEM).

Seção II
Da aplicação

Art. 2º As ações do processo seletivo reguladas nestas Instruções aplicam-se:

I – aos candidatos à matrícula no IME;

II – aos militares e servidores civis envolvidos no planejamento e condução das diferentes etapas do processo seletivo, inclusive integrantes da Junta de Inspeção de Saúde, das comissões de exame intelectual (elaboração e aplicação de provas), de aplicação dos exames físicos, de avaliação psicológica e de procedimento de heteroidentificação; e

III – aos órgãos, grandes comandos, organizações militares e estabelecimentos de ensino envolvidos na divulgação e realização do processo seletivo.

CAPÍTULO II
DA INSCRIÇÃO

Seção I
Dos requisitos exigidos

Art. 3º O candidato à inscrição no CA ao CForm do IME deverá satisfazer às seguintes condições:

I – ser brasileiro nato;

II – ter concluído com aproveitamento, até o ato da matrícula, a graduação em Engenharia plena por Instituição de Ensino Superior oficialmente reconhecida, de acordo com a legislação federal vigente, em área de engenharia objeto do concurso, que o habilite ao exercício da profissão;

III – ter, no máximo, 26 (vinte e seis) anos de idade, completados no período de 1º de janeiro a 31 de dezembro do ano da matrícula (ano seguinte ao do concurso), de acordo com a alínea “d” do inciso III do art. 3º da Lei nº 12.705, de 8 de agosto de 2012;

IV – estar em dia com as obrigações do Serviço Militar e da Justiça Eleitoral, quando aplicável;

V – se ex-integrante de qualquer uma das Forças Armadas ou de Força Auxiliar, não ter sido demitido **ex oficio** por ter sido declarado indigno para o oficialato ou por ser com ele incompatível; não ter sido excluído ou licenciado a bem da disciplina, salvo em caso de reabilitação;

VI – não apresentar tatuagens que façam alusão a ideologias terroristas ou extremistas contrárias às instituições democráticas, a violências, a crimes, a ideias ou atos libidinosos, a discriminações ou a preconceito de raça, de credo, de sexo ou de origem ou, ainda, a ideias ou a atos ofensivos às Forças Armadas;

VII - não estar na condição de réu em ação penal;

VIII - não ter sido, nos últimos cinco anos na forma da legislação vigente:

a) responsabilizado por ato lesivo ao patrimônio público de qualquer esfera de governo em processo disciplinar administrativo, no qual não caiba mais recurso, contado o prazo a partir da data do cumprimento da sanção; ou

b) condenado em processo criminal transitado em julgado, contado o prazo a partir da data do cumprimento da pena;

VIII – se militar da ativa de Força Armada ou de Forças Auxiliares, estar classificado, nos termos do Regulamento Disciplinar do Exército, no mínimo, no comportamento “bom” ou equivalente da Força específica;

IX – possuir idoneidade moral, a ser apurada por meio de averiguação da vida pregressa do candidato;

X – ter altura mínima de 1,60 m (um metro e sessenta centímetros) para os candidatos do sexo masculino ou, se do sexo feminino, a altura mínima de 1,55 m (um metro e cinquenta e cinco centímetros), de acordo com o item 1.2, do Anexo K da Portaria nº 306-DGP, de 13 de dezembro de 2017, que aprovou as Normas Técnicas sobre as Perícias Médicas no Exército;

XI – não ter sido julgado em inspeção de saúde Incapaz definitivamente para o Serviço do Exército, Marinha ou Aeronáutica ou das Forças Auxiliares; e

XII – pagar a taxa de inscrição, se não estiver dela dispensado, em virtude de legislação federal.

Seção II
Da taxa de inscrição

Art. 4º A taxa de inscrição destina-se a cobrir as despesas com a realização do CA e seu valor será fixado anualmente pelo Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT).

Art. 5º O pagamento da taxa de inscrição será realizado pelo candidato mediante Guia de Recolhimento da União (GRU), conforme o estabelecido no Calendário Complementar a estas Instruções e descrito no Manual de Instruções aos Candidatos (MIC), disponibilizado na página eletrônica do IME (http://www.ime.eb.br).

Art. 6º Não haverá restituição da taxa de inscrição, em qualquer hipótese.

Art. 7º Está isento do pagamento de taxa de inscrição:

I – o dependente de ex-combatente falecido ou incapacitado em ação ou em consequência de participação na Força Expedicionária Brasileira (FEB) ou em operações de guerra da Marinha Mercante nos termos do Decreto nº 26.992, de 1º de agosto de 1949;

II – o interessado que atender aos requisitos no Decreto nº 6.593, de 2 de outubro de 2008, e estiver inscrito no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal – CadÚnico, ou for membro de família de baixa renda, nos termos do Decreto nº 6.135, de 26 de junho de 2007; ou

III – o candidato que seja doador de medula óssea em entidades reconhecidas pelo Ministério da Saúde, conforme a Lei nº 13.656, de 30 de abril de 2018.

§ 1º Será consultado o Órgão gestor do CadÚnico para verificar a veracidade das informações prestadas pelo candidato.

§ 2º Não será concedida isenção do pagamento do valor de inscrição ao candidato que:

I – deixar de efetuar o requerimento de isenção do pagamento na forma estabelecida pelo edital do concurso;

II – não indicar a numeração correta do Número de Identificação Social (NIS) e nome completo idênticos aos que constam no Cadastro Único;

III – não possuir o NIS confirmado na base de dados do CadÚnico.

§ 3º Para comprovar a condição de Doador de Medula Óssea, o candidato deverá juntar ao requerimento de isenção da taxa de inscrição ao IME o atestado ou laudo emitido por médico de entidade reconhecida pelo Ministério da Saúde, inscrito no Conselho Regional de Medicina, que comprove que o candidato efetuou a doação de medula óssea, bem como a data da doação.

§ 4º Sem prejuízo das sanções penais cabíveis, o candidato que prestar informação falsa com o intuito de usufruir da isenção de que trata o **caput** deste artigo estará sujeito a:

I – cancelamento da inscrição e exclusão do concurso, se a falsidade for constatada antes da homologação de seu resultado;

II – exclusão da lista de aprovados, se a falsidade for constatada após a homologação do resultado e antes da nomeação para o cargo;

III – anulação da sua admissão ao serviço ou emprego público, se a falsidade for constatada após a sua matrícula.

§ 5º O requerimento de solicitação da isenção da taxa de inscrição não garante ao interessado a isenção de pagamento da taxa de inscrição.

Seção III
Do processamento da inscrição

Art. 8º O pedido de inscrição será realizado pelo candidato, por meio da rede mundial de computadores (**Internet**), dentro do prazo estabelecido no Calendário Complementar, de acordo com as seguintes orientações:

I – o candidato deverá acessar a página eletrônica do IME e tomar conhecimento das orientações e condições estabelecidas no MIC;

II – caso atenda a todos os requisitos relacionados no MIC, o candidato deverá preencher o formulário de inscrição, em meio eletrônico, responsabilizando-se por todas as informações prestadas. Fica assegurado ao IME o direito de excluir do processo seletivo o candidato que não preencher o formulário de forma completa e correta até o prazo final das inscrições ou que o fizer com a inserção de informações notoriamente fictícias e desconectadas da realidade;

III – após o preenchimento do formulário de inscrição e envio dos dados, o candidato deverá emitir, pela **Internet**, uma GRU referente à taxa de inscrição, a ser paga no Banco do Brasil, ou solicitar isenção da taxa de inscrição, nas condições e no prazo estabelecidos pelo IME no edital do concurso;

IV – após a comprovação de pagamento da taxa de inscrição ou o deferimento da solicitação de isenção da taxa de inscrição, o IME irá liberar a opção de imprimir o cartão de identificação em sua página na **Internet**, até quinze dias antes da data prevista para o início do exame intelectual;

V – a comprovação de pagamento será feita por meio de identificação do número do Cadastro de Pessoas Físicas (CPF) do candidato;

VI – é vedada a utilização de CPF que não seja o do próprio candidato para fins da inscrição;

VII – o candidato deverá imprimir o seu cartão de identificação por intermédio da página eletrônica do IME, mediante a confirmação do número de seu CPF e da senha na área do candidato;

VIII – o cartão de identificação não será enviado ao candidato, sendo de sua inteira responsabilidade a impressão desse documento na página eletrônica do IME;

IX – é obrigatória a posse do Cartão de Identificação do candidato impresso em papel nos dias de prova;

X – o candidato deverá guardar o comprovante original de pagamento da taxa de inscrição até a confirmação da inscrição pela **Internet**;

XI – caso a inscrição não seja confirmada no prazo de dez dias úteis após a efetivação do pagamento, caberá ao candidato entrar em contato direto com o IME;

XII – fica assegurado ao IME o direito de exigir o envio do comprovante original de pagamento caso ocorra algum problema relacionado a essa confirmação;

XIII – o IME não se responsabiliza por pedidos de inscrição não recebidos por fatores de ordem técnica nos computadores usados pelos candidatos, por impossibilidade de transferência dos dados, por falhas de comunicação ou por congestionamento das linhas de comunicação; e

XIV – Não serão confirmadas, por parte do IME, as inscrições de candidatos que, por qualquer motivo, não tiverem realizado o pagamento da taxa de inscrição no CPF do candidato.

Art. 9º Caberá ao candidato tomar conhecimento do andamento do seu pedido de inscrição e consultar a relação de candidatos inscritos por intermédio da página eletrônica do IME.

Art. 10. Excepcionalmente, o candidato residente em localidade onde comprovadamente não haja tem acesso à **Internet** poderá solicitar (via telefone, fax, carta ou pessoalmente), diretamente ao IME, a remessa da ficha de inscrição e do MIC pelo correio, obedecendo aos mesmos prazos previstos para a inscrição on-line, conforme as seguintes orientações:

I – preencher a ficha de inscrição e efetuar o pagamento da taxa de acordo com os dados de depósito bancário constantes no MIC;

II – remeter a ficha de inscrição, devidamente preenchida e assinada, juntamente com o original do comprovante do depósito bancário, no período de inscrição estabelecido no calendário complementar, diretamente ao IME, pelo correio, para o seguinte endereço:

INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA
Subdivisão de Concursos (SD/3)
Praça Gen. Tibúrcio, nº 80, Praia Vermelha, Urca
CEP 22.290-270 – Rio de Janeiro-RJ

III – para os que se inscreverem por via postal, o cartão de identificação correspondente será enviado ao candidato pelo correio.

Art. 11. O Estado-Maior do Exército (EME) fixará o número de vagas para matrícula no CForm do IME em portaria, que será publicada no Boletim do Exército.

Art. 12. As vagas previstas para a matrícula no CForm serão preenchidas pelos candidatos aprovados, observando a classificação intelectual no CA, dentro das respectivas áreas:

I – das vagas destinadas para o referido Concurso de Admissão, 20% (vinte por cento) serão providas na forma da Lei nº 12.990, de 9 de julho de 2014;

II – poderão concorrer às vagas reservadas a candidatos negros aqueles que se autodeclararem pretos ou pardos no ato da inscrição, conforme o quesito cor ou raça utilizado pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);

III – os candidatos negros concorrerão concomitantemente às vagas reservadas e às vagas destinadas à ampla concorrência, de acordo com a sua classificação no concurso;

IV – os candidatos negros aprovados dentro do número de vagas oferecidas para ampla concorrência não serão computados para efeito do preenchimento das vagas reservadas;

V – em caso de desistência de candidato negro aprovado em vaga reservada, a vaga será preenchida pelo candidato negro posteriormente classificado;

VI – na hipótese de não haver número de candidatos negros aprovados suficientes para ocupar as vagas reservadas, as vagas remanescentes serão revertidas para a ampla concorrência e serão preenchidas pelos demais candidatos aprovados, observada a ordem de classificação;

VII – na hipótese de constatação de declaração falsa, o candidato será eliminado do concurso e, se houver sido matriculado, ficará sujeito à anulação da sua admissão ao serviço ou emprego público, após procedimento administrativo em que lhe sejam assegurados o contraditório e a ampla defesa, sem prejuízo de outras sanções cabíveis;

VIII – as informações prestadas no momento da inscrição são de inteira responsabilidade do candidato, devendo este responder por qualquer falsidade;

IX – na hipótese de constatação de declaração falsa, o candidato será eliminado do CA, sem prejuízo de outras sanções cabíveis;

X – a convocação dos candidatos aprovados respeitará os critérios de alternância e de proporcionalidade. Tal convocação leva em conta a relação entre o número total de vagas e o número de vagas reservadas a candidatos negros;

XI – o candidato poderá efetuar alteração no seu cadastro quanto à opção de concorrer pelo sistema de reserva de vagas pela Lei nº 12.990, de 9 de junho de 2014 até o fim do período de inscrições; e

XII – a relação dos candidatos que se autodeclararam pretos ou pardos, na forma da Lei nº 12.990, de 9 de julho de 2014, será divulgada na data informada no Calendário Complementar das IRCAM.

Art. 13. O candidato militar deverá informar oficialmente a seu Comandante (Cmt), Chefe (Ch) ou Diretor (Dir) sobre o fato de estar inscrito para o CA, para que sejam tomadas as providências decorrentes pela instituição a que pertence, de acordo com as normas vigentes.

Art. 14. A inscrição somente terá valor para o ano a que se referir o CA ao CForm do IME. A validade deste concurso compreenderá o período entre a data de publicação do respectivo Edital de homologação do resultado até 60 (sessenta) dias após a data limite prevista para a matrícula no IME.

Art. 15. O candidato inscrito ficará sujeito às exigências do CA, não lhe assistindo direito a ressarcimento de eventuais prejuízos decorrentes de insucesso nas provas ou de sua não classificação para a matrícula.

Parágrafo único. Constitui-se responsabilidade do candidato a leitura integral e o conhecimento pleno destas Instruções, do edital e do MIC, sobre os quais não poderá alegar desconhecimento.

Art. 16. O formulário eletrônico de inscrição do CA conterá declaração do candidato de que está plenamente ciente do inteiro teor destas Instruções, incluído o respectivo edital do concurso, e que ele concorda com ambos documentos.

§ 1º A escolha do local de realização das provas do Exame Intelectual é da competência do candidato, que deverá escolher a cidade onde deseja realizar as provas, dentre aquelas constantes da relação do Anexo B, por ocasião do preenchimento do formulário de inscrição na **Internet**.

§ 2º Ao optar, no ato da inscrição, por determinada cidade, o candidato não poderá, em nenhuma hipótese, realizar as provas em cidade diferente daquela escolhida, ainda que por motivo de força maior ou caso fortuito.

§ 3º A confirmação do local e o endereço completo para a realização do Exame Intelectual, na cidade escolhida pelo candidato, serão disponibilizados no Cartão de Identificação, que deverá ser impresso pelo próprio candidato.

§ 4º A candidata que for lactante, ao preencher o formulário *on-line* de requerimento de inscrição preliminar, firmará a respectiva declaração, para fins de aplicação da Lei nº 13.872/19.

Art. 17. Concluídos os trabalhos de inscrição, o IME publicará, em seu Boletim Interno, a relação dos candidatos inscritos, que será divulgada na página eletrônica www.ime.eb.br.

Art. 18. O IME poderá, a seu critério, prorrogar o período de inscrição, caso ocorram situações excepcionais que possam prejudicar o processo de inscrição.

Art. 19. Caberá ao Comandante do IME o deferimento ou indeferimento das inscrições dos candidatos.

Parágrafo único. Serão passíveis de indeferimento as inscrições que não atenderem plenamente ao disposto nestas Instruções ou no Edital do Concurso.

Seção IV
Do indeferimento da inscrição

Art. 20. O candidato que contrariar, ocultar ou adulterar qualquer informação relativa às condições exigidas para a inscrição e matrícula constantes do art. 3º destas Instruções será considerado inabilitado ao concurso, sendo dele eliminado e excluído, tão logo seja descoberta e comprovada a irregularidade.

§ 1º Caso o problema seja constatado após a efetivação da matrícula, o aluno enquadrado nessa situação será excluído e desligado do IME, em caráter irrevogável e em qualquer época.

§ 2º Os responsáveis pela irregularidade acima referida estarão sujeitos a responder a inquérito policial, se houver indício de crime.

Art. 21. Constituem, ainda, causas de indeferimento da inscrição:

I – enviar o formulário de inscrição, por intermédio da página eletrônica do IME, fora do prazo estabelecido no calendário anual do processo seletivo;

II – não realizar o pagamento integral da taxa de inscrição ou realizá-lo após o término do prazo previsto no calendário do processo seletivo. Caso o candidato faça um agendamento do pagamento da taxa de inscrição, será considerada a data em que o depósito for efetivado, e não a data em que foi feito o agendamento;

III – contrariar quaisquer dos requisitos exigidos ao candidato, previstos no art. 3º destas Instruções; e

IV – deixar de apresentar quaisquer das informações necessárias à inscrição ou apresentá-las contendo imprecisões ou irregularidades.

CAPÍTULO III
DO CONCURSO DE ADMISSÃO

Seção I
Dos aspectos gerais do concurso de admissão

Art. 22. O CA objetiva selecionar para a matrícula os candidatos de melhor capacitação técnico-profissional, potencial intelectual e que atendam aos requisitos físicos e de saúde, para o CForm do IME.

Art. 23. O CA, de amplitude nacional, compreende:
I – Exame Intelectual (EI);
II – Inspeção de Saúde (IS); e
III – Exame de Aptidão Física (EAF);
IV – Avaliação Psicológica (Avl Psc); e
V – Procedimento de Heteroidentificação (PH).

Art. 24. A Inspeção de Saúde, o Exame de Aptidão Física, a Avaliação Psicológica e o Procedimento de Heteroidentificação terão caráter eliminatório; já as provas do EI terão caráter eliminatório e classificatório.

Art. 25. O EI será realizado em diferentes guarnições militares, denominadas Guarnições de Exame (GE), nas OM ou em instituições designadas para locais de exames, conforme o Anexo B às presentes Instruções.

§ 1º As datas e horários serão fixados anualmente por intermédio de Portaria do DCT, que aprova o Calendário Complementar a estas Instruções.

§ 2º As provas serão iniciadas no mesmo horário, em todo o Brasil, tomando como referência o horário de Brasília.

Art. 26. São de responsabilidade exclusiva do candidato a identificação correta de seu local de realização da prova, de acordo com os dados constantes do seu cartão de identificação, bem como o seu comparecimento ao local de realização do EI, nas datas e horários determinados, de acordo com o edital do concurso.

§ 1º O candidato deverá comparecer aos locais de realização do EI com trajes compatíveis com a atividade, não podendo utilizar brincos e/ou piercings, gorro, chapéu, boné, viseira, cachecol, chinelo de dedos e peças similares de vestuário, devendo os cabelos e as orelhas do candidato estarem sempre visíveis; não poderão ainda usar shorts, bermudas, camisetas ou trajes de banho e caso as condições não sejam atendidas, sua entrada no local do exame será vedada.

§ 2º É proibido adentrar no local de exame com vestimentas constando preferências políticas ou fazendo a apologia do crime, do uso de drogas etc.

§ 3º Permite-se ao candidato conduzir até o local de prova, após verificadas pelos membros da CAF, bebidas não alcoólicas e alimentos para consumo.

§ 4º Os candidatos que estiverem portando bolsas, mochilas, livros, impressos, anotações, cadernos, folhas avulsas de qualquer tipo e/ou anotações, máquinas calculadoras, agendas eletrônicas ou similares, telefones celulares, smartphones, aparelhos radiotransmissores, receptores de mensagens, gravadores, tablets, relógios inteligentes (**smartwatches**), relógios digitais multifuncionais ou outros instrumentos sobre os quais sejam levantadas dúvidas quanto à possibilidade de recebimento, transmissão ou armazenamento de informações de qualquer natureza, deverão acondicioná-los sob as carteiras e não poderão acessá-los durante toda a duração do exame, sob pena de eliminação.

§ 5º A Organização do Concurso não disponibilizará meios para a extração de objetos vedados do corpo do candidato, sendo de inteira responsabilidade desse apresentar-se aos eventos do certame em inteira concordância com as previsões constantes no edital.

Art. 27. Não haverá segunda chamada para a realização de qualquer uma das provas do CA.

Parágrafo único. O não-comparecimento para a realização de uma das provas, por qualquer motivo, implicará a eliminação automática do candidato e o impedimento de realizar as demais provas.

Art. 28. Somente será admitido ao local de prova, para o qual esteja designado, o candidato inscrito no concurso, o qual deverá apresentar à Comissão de Aplicação e Fiscalização (CAF), além do cartão de identificação, o original de um dos seguintes documentos de identificação, dentro do seu período de validade: carteira de identidade expedida pela Marinha do Brasil, Exército Brasileiro, Aeronáutica, Secretaria Estadual de Segurança Pública, Polícia Militar, Corpo de Bombeiros Militar ou por órgãos fiscalizadores de exercício profissional (tais como ordens e conselhos); carteira funcional do Ministério Público; carteira funcional expedida por órgão público que, por lei federal, seja válida como identidade; Carteira de Trabalho; Carteira Nacional de Habilitação (CNH), com fotografia; Passaporte Brasileiro; Certificado de Reservista; Certificado de Alistamento Militar ou Certificado de Dispensa de Incorporação.

Art. 29. Será exigida a apresentação do documento de identificação original, não sendo aceitas cópias, ainda que autenticadas, protocolos ou quaisquer outros documentos (crachás, identidade funcional, título de eleitor, Carteira Nacional de Habilitação sem fotografia etc.), diferentes dos estabelecidos no artigo anterior destas Instruções.

§ 1º O documento deverá estar em condições de permitir a identificação do candidato com clareza.

§ 2º Não serão aceitos documentos digitais, para a identificação do candidato durante a prova, visto que não é permitida a utilização de aparelhos eletrônicos durante a realização do exame intelectual.

Art. 30. Caso o candidato esteja impossibilitado de apresentar, nos dias de realização das provas, documento de identificação original, nos termos do art. 28 destas Instruções, por motivo de extravio, perda, furto ou roubo, poderá fazer a prova, desde que apresente Boletim de Ocorrência expedido por órgão policial, no período de trinta dias imediatamente anteriores à data de realização da prova, e que se submeta à identificação especial, que compreende a coleta de dados, de assinaturas e de foto no decorrer do Exame Intelectual.

Parágrafo único. Por ocasião da identificação especial, obrigatoriamente, ocorrerá a coleta das impressões digitais dos candidatos durante a realização das provas. O candidato que se recusar a fazer a identificação datiloscópica será eliminado do concurso.

Art. 31. O candidato, cujo documento de identificação apresentado impossibilite a completa identificação dos seus caracteres essenciais e/ou de sua assinatura, em razão do estado de conservação ou da distância temporal da expedição do documento e/ou possua numeração diferente daquela informada no ato da inscrição, poderá, a critério da CAF do local de exame, realizar a prova, desde que se submeta à identificação especial nos termos do artigo anterior destas Instruções.

Art. 32. O IME disponibilizará aos presidentes das CAF uma relação dos candidatos inscritos por local de exame.

Seção II
Da seleção intelectual

Art. 33. O Exame Intelectual será eliminatório e classificatório sendo composto de três provas escritas que compreenderão questões sobre assuntos constantes do Anexo A às presentes Instruções:

I – uma prova (com questões objetivas e discursivas) de PORTUGUÊS, comum a todas as especialidades de Engenharia;

II – uma prova (com questões objetivas) de INGLÊS, comum a todas as especialidades de Engenharia; e

III – uma prova de conhecimentos específicos, peculiares a cada especialidade de Engenharia.

Art. 34. O resultado da correção de cada prova será expresso por um valor numérico (nota), variável de zero (0,00) a dez (10,00), com aproximação até centésimos.

§ 1º A correção da redação, constante da prova de PORTUGUÊS, resultará no conceito “APTO” ou “INAPTO”.

§ 2º O resultado INAPTO tem caráter eliminatório.

§ 3º As provas de PORTUGUÊS e INGLÊS serão realizadas no mesmo dia com tempo total de realização de quatro horas.

Art. 35. Na resolução das questões das provas, o candidato deverá utilizar apenas caneta esferográfica de tinta azul, com exceção dos desenhos, que poderão ser feitos com lápis ou lapiseira com grafite na cor preta.

Parágrafo único. Em caso de utilização de caneta de outra cor, lápis, ou uso de qualquer tipo de corretivo, as questões não serão corrigidas e será atribuída ao candidato a pontuação zero (0,00) na questão correspondente da prova.

Art. 36. A nota final do EI será a média ponderada das notas obtidas nas provas, com aproximação até milésimos, considerando-se os seguintes pesos:

I – 2,0 (dois vírgula zero) para a prova de PORTUGUÊS;

II – 1,5 (um vírgula cinco) para a prova de INGLÊS; e

III – 6,5 (seis vírgula cinco) para a prova de conhecimentos específicos.

Art. 37. Será considerado reprovado e eliminado do concurso o candidato que obtiver nota inferior a quatro (4,00) em qualquer uma das provas, nota final inferior a cinco (5,00) ou for considerado INAPTO na redação.

Art. 38. O candidato devera assinalar suas respostas às questões objetivas no cartão-resposta, utilizando caneta esferográfica de tinta azul.

Parágrafo único. O cartão-resposta será o único documento válido para a correção das questões objetivas, que será feita por meio de processamento óptico eletrônico.

Art. 39. Os prejuízos advindos de marcações incorretas no cartão-resposta serão de inteira responsabilidade do candidato.

§ 1º Serão consideradas marcações incorretas as que forem feitas com qualquer outra caneta que não seja esferográfica de tinta azul e que estiverem em desacordo com estas Instruções e com o modelo do cartão-resposta, tais como: dupla marcação, marcação rasurada, marcação emendada, campo de marcação não preenchido integralmente, marcas externas as quadriculas, indícios de marcações apagadas, uso de lápis, dentre outras.

§ 2º As marcações incorretas ou a utilização de qualquer outro tipo de caneta poderá acarretar erro de leitura por parte do equipamento usado na correção, cabendo ao candidato a responsabilidade pela consequente pontuação zero (0,00) atribuída à respectiva questão ou item da prova.

Art. 40. O candidato poderá interpor recurso quanto ao gabarito ou à formulação das questões da prova objetiva, desde que devidamente fundamentado e apresentado em formulário específico que estará disponível na página eletrônica do IME, na **Internet**, junto com o gabarito preliminar.

Parágrafo único. A interposição de recursos deverá ser feita na página eletrônica do IME, com base no gabarito oficial preliminar, e até o prazo estabelecido no calendário complementar.

Art. 41. Uma vez julgados os recursos apresentados contra as questões objetivas das provas de Português e de Inglês, será emitido o gabarito oficial definitivo, contra o qual não caberá novo recurso.

Parágrafo único. O IME não encaminhará respostas individuais dos recursos quanto ao gabarito ou à formulação das questões aos candidatos.

Art. 42. Se houver alteração de item integrante de prova, realizada por força de impugnações do gabarito oficial provisório, essa modificação valerá para todos os candidatos, independentemente de terem ou não recorrido.

Parágrafo único. Os pontos relativos às questões porventura anuladas serão atribuídos a todos os candidatos que fizeram a prova.

Art. 43. O gabarito oficial definitivo das questões objetivas das provas de PORTUGUÊS e INGLÊS e a relação nominal dos aprovados no EI serão divulgados na página eletrônica do IME na data fixada pela Portaria do DCT, que aprova o Calendário Complementar às presentes Instruções.

Seção III
Da aplicação das provas

Art. 44. A aplicação das provas, no âmbito de cada GE, será feita por uma Comissão de Aplicação e Fiscalização (CAF) nomeada pelo Comandante da Região Militar correspondente, à exceção da CAF da Guarnição do Rio de Janeiro, que será nomeada diretamente pelo IME.

Parágrafo único. As CAF procederão conforme as orientações particulares emitidas pelo IME.

Art. 45. O candidato somente poderá sair do local de prova do EI depois de transcorrido o prazo de uma hora após o início da execução.

§ 1° O candidato que, por qualquer motivo, deixar o local de prova antes desse prazo, será eliminado.

§ 2° Nos horários previstos para a amamentação dos bebês, as mães lactantes poderão retirar-se, temporariamente, das salas respectivas nas quais são realizadas as provas, para atendimento aos seus bebês em sala especial a ser reservada pela CAF.

§ 3° Na sala reservada para amamentação, ficarão duas fiscais e poderão ter acesso a ela somente os integrantes da respectiva CAF, sendo vedada, durante a amamentação, a

permanência de babás ou quaisquer outras pessoas que tenham grau de parentesco ou amizade com a candidata.

§ 4º A candidata que seja mãe lactante deverá indicar esta condição no respectivo formulário de inscrição preliminar, para a adoção das providências necessárias.

§ 5º Em casos excepcionais, a candidata lactante deverá indicar a necessidade da amamentação, mediante requerimento dirigido ao IME, em até 30 (trinta) dias antes da realização das provas respectivas, sob pena de não conhecimento do pedido.

§ 6º A mãe terá o direito de proceder a amamentação a cada intervalo de 2 (duas) horas, por até 30 (trinta) minutos, por filho de até 6 (seis) meses de idade.

§ 7º Caberá a mãe lactante providenciar pessoa para guarda do bebê durante todo o período de prova, que deverá encaminhá-lo à sala reservada nos horários de amamentação, assim como apresentar no dia de realização de prova a certidão de nascimento do lactante.

§ 8º O tempo total utilizado para amamentação implicará no acréscimo na duração fixada para realização das provas, em igual período.

Art. 46. O candidato deverá preencher o cartão-resposta (prova objetiva de Português e de Inglês) durante o tempo total concedido para a realização da prova, não sendo concedido tempo extra para este fim.

Seção IV
Do material permitido nos locais de provas e das restrições de comunicação

Art. 47. Para a realização das provas, o candidato somente poderá conduzir e utilizar o seguinte material: lápis preto ou lapiseira com grafite na cor preta (apenas para desenhos e rascunho), borracha, transferidor, par de esquadros, compasso, régua milimetrada e canetas esferográficas de tinta azul fabricadas em material transparente.

Parágrafo único. O material não poderá conter qualquer tipo de inscrição, exceto as de caracterização (marca, fabricante, modelo) e as de graduações (transferidor, esquadros e régua).

Art. 48. Não será permitido o uso de qualquer tipo de material, aparelho ou equipamento que não esteja explicitamente autorizado nestas instruções e pela CAF local.

Art. 49. Não será permitida a comunicação entre candidatos, durante a realização da prova.

Art. 50. Os encarregados da aplicação do EI não se responsabilizarão pela guarda de materiais do candidato, cabendo-lhe conduzir apenas o que for permitido para o local de prova.

Art. 51. Nos dias das provas, não será permitido:

I – o ingresso, ao local de provas, de pessoas não envolvidas com o processo seletivo (parentes, amigos etc);

II – a realização das provas em local diferente daquele previsto e divulgado aos candidatos, ainda que por motivo de força maior;

III – o uso de qualquer tipo de auxílio externo ao candidato para a realização da prova, mesmo no caso de candidato com limitação de movimentos ou impossibilitado de escrever;

IV – o acesso do candidato às salas de provas portando relógios de quaisquer natureza, celulares, câmeras e aparelhos eletrônicos com capacidade de coleta e transmissão de dados; ou

V – A CAF poderá vetar o uso de outros instrumentos sobre os quais sejam levantadas dúvidas quanto à possibilidade de recebimento de mensagens de qualquer natureza pelo candidato.

Seção V
Da eliminação do concurso de admissão

Art. 52. Será eliminado do CA o candidato que:

I – deixar de assinar o cartão-resposta correspondente às questões objetivas das provas de PORTUGUÊS e de INGLÊS, no local reservado para este fim ou preencher erradamente seu número de identificação no campo correspondente;

II – utilizar ou tentar utilizar meios não autorizados para a resolução das provas;

III – assinar as provas discursivas ou nelas fizer qualquer sinal que possa ser considerado como identificação;

IV – contrariar determinações relativas à execução das provas; ou

V – não comparecer ao local de realização de qualquer prova até o horário estabelecido pelo manual do candidato, ainda que por motivo de força maior;

VI – recusar-se a realizar a identificação datiloscópica, deixar de fazê-la ou, ainda, fazê-la de maneira a dificultar ou impossibilitar a identificação;

VII – deixar de apresentar, por ocasião de sua entrada no local do EI ou durante a realização da prova, o original do documento de identificação, de acordo com um dos tipos previstos nestas IR, ou apresentá-lo com adulterações;

VIII – apresentar para a comissão de recepção ou para o aplicador, documento de identificação com a data de nascimento fora do previsto nas presentes IR;

IX – recusar-se a entregar o material da prova cuja restituição seja obrigatória ao término do tempo destinado para a sua realização; e/ou

X – recusar-se à revista ou inspeção individual (busca pessoal, utilização de detector de metal, etc).

Parágrafo único. O portão de acesso ao local onde será realizado o concurso será fechado, impreterivelmente, uma hora e trinta minutos antes do horário de início da prova, e não será permitido o acesso de candidatos após este horário.

Seção VI
Da correção

Art. 53. A correção das provas e a apuração das notas finais serão feitas de modo a manter o anonimato dos candidatos.

Art. 54. Será considerado reprovado o candidato que receber o conceito INAPTO na redação.

Art. 55. A nota de cada prova e a nota final, preliminares, do concurso serão divulgadas pelo IME a todos os candidatos aprovados.

Seção VII
Da divulgação do resultado do concurso de admissão

Art. 56. O IME divulgará os resultados preliminares dos EI dos candidatos na página eletrônica, na **Internet**, publicando-os também em seu Boletim Interno, no prazo estabelecido no Calendário Complementar e descrito no MIC.

Parágrafo único. O candidato não será notificado diretamente pelo IME sobre o resultado do EI, sendo de sua responsabilidade consultar a página eletrônica do IME, conforme Calendário Complementar do Concurso de Admissão. Eventuais comunicações de caráter informativo, poderão ser realizadas no e-mail cadastrado pelo candidato quando da sua inscrição.

Art. 57. Ao candidato é assegurado o direito do Requerimento de Vista de Prova (RVP) das provas do EI, nas condições estabelecidas pelo IME no edital do concurso.

Art. 58. Ao candidato que realizou a vista de prova é assegurado o direito ao Requerimento de Revisão de Questões (RRQ) das provas do EI, nas condições estabelecidas pelo IME no edital do concurso.

§ 1º O IME publicará o resultado final e não encaminhará respostas individuais dos RRQ.

§ 2º O acesso à área do candidato para o RVP e RRQ deverá ser feito mediante o uso de computadores tipo desktop ou notebook; essa área não será acessível a partir de smartphones.

Art. 59. O IME divulgará o resultado final do EI na sua página eletrônica, indicando, além dos candidatos aprovados e classificados dentro do número de vagas, os candidatos aprovados que poderão ser convocados como excedentes, para prosseguirem no processo seletivo.

Parágrafo único. O número de excedentes será estabelecido pelo IME e destina-se a recompletar o efetivo total de candidatos a serem selecionados dentro da quantidade de vagas estabelecida pelo EME, em caso de desistências ou reprovações de candidatos em quaisquer das etapas do concurso, e nos prazos estabelecidos pelo respectivo edital.

Art. 60. Aos candidatos convocados como excedentes não é assegurado o direito a ressarcimento, de qualquer natureza, decorrente de não aproveitamento por falta de vagas.

Art. 61. O IME publicará, no Diário Oficial da União (DOU), no prazo estabelecido no Calendário Complementar, para fins de homologação, a relação final dos candidatos aprovados no concurso, em ordem decrescente de grau, e a relação dos candidatos matriculados.

CAPÍTULO IV
DA INSPEÇÃO DE SAÚDE

Seção I
Da convocação para a inspeção de saúde

Art. 62. A Inspeção de Saúde (IS) dos candidatos selecionados no EI será procedida por Junta de Inspeção de Saúde Especial (JISE), funcionará em local determinado pelo IME, conforme Edital, nas datas estabelecidas no Calendário Complementar de acordo com as determinações das seguintes normas:

I – Instruções Gerais para as Perícias Médicas no Exército (IGPMEx – EB10- IG-02.022), aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 1.639, de 23 de novembro de 2017;

II – Instruções Reguladoras das Perícias Médicas no Exército (IRPMEx – EB30-IR-10.007), aprovadas pela Portaria nº 305-DGP, de 13 de dezembro de 2017, e das Normas Técnicas sobre as Perícias Médicas no Exército (NTPMEx – EB30-N-20.008), aprovadas pela Portaria nº 306-DGP, de 13 de dezembro de 2017; e

III – Normas para Avaliação da Incapacidade decorrente de Doenças Especificadas em Lei pelas Juntas de Inspeção de Saúde da Marinha, do Exército, da Aeronáutica e do Hospital das Forças Armadas, aprovadas pela Portaria Normativa nº 1.174-MD, de 6 de setembro de 2006.

Seção II
Dos documentos e exames de responsabilidade dos candidatos

Art. 63. Por ocasião da IS, o candidato convocado deverá apresentar, obrigatoriamente, sua caderneta de vacinação e os laudos dos exames complementares a seguir relacionados, com os respectivos resultados:

I – hemograma completo;
II – glicemia em jejum;
III – ureia/creatinina;
IV – tipo de sangue ABO RH;
V – coagulograma (TAP, PTT, INR);
VI – sorologias para sífilis (VDRL);
VII – Anti HIV;
VIII – Colesterol total e frações, triglicerídeo, ácido úrico;
IX – EAS e EPF;
X – Eletrocardiograma (ECG);
XI – Exame Ginecológico – Colpocitologia;
XII – βHCG (somente para o sexo feminino) / TIG;
XIII – audiometria (tonal, com laudo);
XIV – provas de função hepática (TGO, TGP, GGT, FA, BbT e frações, Proteínas totais e frações);
XV – radiografia panorâmica das arcadas dentárias (com laudo);

XVI – exame oftalmológico (com laudo, incluindo: acuidade visual com e sem correção, Biomicroscopia, Fundoscopia, tonometria, Motilidade ocular extrínseca, teste de Ishiara);

XVII – radiografia dos campos pleuro-pulmonares (com laudo);

XVIII – radiografia de coluna cervical, torácica e lombar com laudo (contendo os ângulos de Cobb para cifose e escoliose e Ferguson para lordose);

XIX – exame de detecção de Doença de Chagas, utilizando um dos métodos a seguir: hemoaglutinação; imunofluorescência; ELISA (ou imunoensaio enzimático); ou reação de Machado-Guerreiro;

XX – sorologia para hepatite B (contendo, no mínimo, HBsAg e Anti-HBc) e hepatite C;

XXI – eletroencefalograma (com laudo);

XXII – teste ergométrico (com laudo);

XXIII – exame toxicológico, baseado em matriz biológica (queratina, cabelo ou pelo) com janela de detecção mínima de noventa dias (com laudo). As drogas a serem pesquisadas serão, no mínimo, maconha e derivados; cocaína e derivados – incluindo crack e merla; anfetaminas; metanfetaminas; ecstasy (MDMA e MDA); opiáceos incluindo morfina, codeína, 6-acetilmorfina (heroína), oxicodine; hidromorfina, hidrocona.

§ 1º A exigência do resultado do exame βHCG tem como objetivo não comprometer um possível estado de gravidez de candidata, em face da incompatibilidade desse estado com os exercícios físicos a serem exigidos no EAF.

§ 2º No caso de constatação de gravidez na IS, a candidata será afastada do processo seletivo, ficando-lhe assegurado o direito de realização da IS e do EAF no ano seguinte, juntamente com os candidatos aprovados no EI do próximo concurso.

§ 3º O prazo de validade dos laudos dos exames complementares dispostos nos itens deste artigo será de, no máximo, noventa dias anteriores à data da Inspeção de Saúde.

§ 4º O candidato com deficiência visual deverá apresentar-se para IS portando a respectiva receita médica e a correção prescrita.

§ 5º A realização desses exames é de responsabilidade do candidato.

§ 6º Os candidatos serão submetidos a exame médico e odontológico realizados pelos membros da JISE.

Seção III
Das prescrições gerais para inspeção de saúde e recursos

Art. 64. A JISE poderá solicitar ao candidato qualquer outro exame que julgar necessário. Sua realização será, também, de responsabilidade do próprio candidato, seja para elucidação diagnóstica ou para dirimir outras dúvidas.

Art. 65. O candidato considerado “contraindicado” (inabilitado) pela JISE na IS poderá requerer nova inspeção, em grau de recurso, dentro do prazo de cinco dias úteis contados a partir do primeiro dia útil subsequente à divulgação do resultado da inspeção e de acordo com a legislação em vigor.

Parágrafo único. Findo o prazo de cinco dias úteis para o recurso, a inabilitação será considerada definitiva, sendo o candidato eliminado do concurso.

Art. 66. A IS em grau de recurso deverá ser realizada com a máxima urgência, tendo em vista possibilitar a convocação de outro candidato, no caso de ser confirmada a inabilitação do requerente.

Art. 67. O candidato que faltar a qualquer exame médico da IS, nas datas programadas, será considerado desistente e eliminado do respectivo concurso.

CAPÍTULO V
DO EXAME DE APTIDÃO FÍSICA

Seção I
Da convocação para o exame de aptidão física

Art. 68. O candidato que tiver sido considerado apto na IS será submetido ao Exame de Aptidão Física (EAF).

Art. 69. O candidato convocado para o EAF deverá portar, em uma bolsa, traje esportivo: camiseta, calção ou bermuda e tênis, apropriados para a atividade.

Seção II
Da execução do exame de aptidão física

Art. 70. O EAF será realizado em local determinado pelo IME, conforme edital, de acordo com os Calendários Geral e Complementar, nas condições de execução especificadas no Anexo D.

Art. 71. Durante a realização do EAF, será permitido ao candidato executar até duas tentativas para cada uma das tarefas, sendo a segunda tentativa no dia posterior ao da execução da primeira.

Parágrafo único. A data da realização do EAF será definida pelo Calendário Complementar do Concurso.

Art. 72. O candidato que faltar ao EAF ou que não vier a completá-lo, deixando de realizar quaisquer das tarefas previstas, mesmo que por motivo de força maior, será considerado desistente e eliminado do processo seletivo.

CAPÍTULO VI
DA AVALIAÇÃO PSICOLÓGICA

Seção I
Dos aspectos gerais

Art. 73. O candidato aprovado no EI (classificado e excedente), apto na IS e no EAF, realizará a Avl Psc, em local determinado pelo IME, conforme Edital, em data estipulada no Calendário Complementar do Concurso.

Seção II
Da constituição da avaliação psicológica

Art. 74. A Avl Psc será realizada por intermédio de um Exame Psicológico (EP), que avaliará os seguintes aspectos:

I – intelectivo: destinado à verificação das aptidões e habilidades mentais gerais e/ou específicas do candidato em relação aos requisitos psicológicos exigidos para a carreira militar; e

II – personalógico: destinado à verificação das características de personalidade e motivacionais do candidato em relação aos requisitos psicológicos para a carreira militar.

§ 1º Na avaliação dos requisitos psicológicos serão utilizados procedimentos de análise de dados referenciados na literatura científica.

§ 2º Na avaliação dos aspectos personalógicos e intelectivos poderão ser aplicados testes, inventários, entrevistas e/ou outros instrumentos de Avl Psc.

§ 3º Serão avaliados os seguintes requisitos psicológicos: capacidade de atenção e raciocínio, dedicação, persistência, responsabilidade, equilíbrio emocional, sociabilidade, entre outros.

Seção III
Do exame psicológico

Art. 75. Apenas os candidatos considerados aptos na IS e no EAF submeter-se-ão à Avl Psc, em local determinado pelo IME, conforme Edital, dentro do prazo estipulado no Calendário Complementar do Concurso e de acordo com as condições previstas neste capítulo.

Art. 76. Dos procedimentos do Exame Psicológico (EP):

I – o candidato deverá comparecer ao local designado munido do seu documento de identidade e CPF e de caneta esferográfica de tinta preta;

II – o candidato deverá comparecer ao local do EP em trajes compatíveis com a atividade, não podendo o candidato adentrar aos locais de provas com gorros, chapéus, bonés, viseiras ou similares, lenços de cabelo, cachecóis, piercings e/ou brincos nos pavilhões auditivos, bolsas, mochilas, livros, impressos, anotações, cadernos, folhas avulsas de qualquer tipo e/ou anotações, máquinas calculadoras, agendas eletrônicas ou similares, telefones celulares, smartphone, aparelhos radiotransmissores, receptores de mensagens, gravadores, tablets, smartwatches, relógios digitais multifuncionais, relógios inteligentes ou outros instrumentos sobre os quais sejam levantadas dúvidas quanto à possibilidade de recebimento, transmissão ou armazenamento de informações de qualquer natureza;

III – é permitido ao candidato conduzir até o local de prova, após verificadas pelos membros da CAP, bebidas não alcoólicas e alimentos para consumo, desde que acondicionados em saco plástico totalmente transparente; esses alimento e bebidas e poderão ser consumidos fora do local de realização prova, tendo em vista que os cadernos de aplicação do EP não poderão guardar qualquer resquício de alimentos ou bebidas;

IV – durante a realização do EP, não será admitida nenhuma consulta ou comunicação entre os candidatos ou com pessoas não autorizadas;

V – o EP somente será realizado nas dependências designadas anteriormente para essa atividade;

VI – o candidato só poderá ser submetido uma vez ao EP;

VII – não será permitido qualquer tipo de auxílio externo ao candidato para a realização do EP, mesmo no caso do candidato estar impossibilitado de escrever; e

VIII – o EP será expresso pelo conceito “APTO” ou “INAPTO”.

Art. 77. Será eliminado do concurso de admissão o candidato que:

I – for considerado(o) inapto na Avl Psc e não interpuser recurso tempestivamente;

II – for considerado(o) inapto na Avl Psc em Grau de Recurso (APGR);

III – utilizar-se ou tentar utilizar-se de meios ilícitos para a realização do EP (“cola”, material de uso não permitido, comunicação com outras pessoas etc);

IV – contrariar qualquer determinação da Comissão de Avaliação Psicológica durante a realização do EP;

V – faltar ou chegar ao local do EP após o horário previsto, ainda que por motivo de força maior;

VI – não entregar o material do EP cuja restituição seja obrigatória ao término do tempo destinado para sua realização;

VII – não preencher devidamente todos os documentos utilizados no EP; e/ou

VIII – afastar-se do local do EP, durante o período de sua realização, portando qualquer material distribuído pela CAP.

Seção IV
Das comissões de avaliação psicológica

Art. 78. O IME, em coordenação com o Centro de Psicologia Aplicada do Exército (CPAEx), e conforme o previsto no Planejamento Técnico, realizará a seleção dos psicólogos

indicados para a composição da Comissão de Avaliação Psicológica (CAP) e da Comissão de Avaliação Psicológica em Grau de Recurso (CAP GR).

Art. 79. A CAP será composta por um presidente e membros, todos psicólogos devidamente inscritos e com registro ativo em um dos Conselhos Regionais de Psicologia.

Parágrafo único. Em grau de recurso, a composição da CAP GR será de um presidente e, no mínimo, dois membros, todos psicólogos inscritos e com registro ativo em um dos Conselhos Regionais de Psicologia, e que não tenham participado da emissão do parecer exarado pela CAP no EP.

Seção V
Da publicidade do exame psicológico

Art. 80. O IME fará a publicidade somente da relação dos candidatos considerados APTOS, devendo dar ciência do resultado de forma individual e reservada àqueles que tenham sido considerados INAPTOS.

Seção VI
Do recurso do exame psicológico

Art. 81. O candidato considerado INAPTO no EP poderá, no prazo de cinco dias úteis, solicitar, por meio de requerimento próprio, dirigido ao Comandante do IME, a revisão, em grau de recurso, do parecer emitido pela CAP.

§ 1º O prazo constante do **caput** deste artigo será contado a partir do primeiro dia útil subsequente à divulgação oficial do resultado do EP.

§ 2º O requerimento deverá ser entregue no IME.

Art. 82. Após ser deferido o requerimento que solicitou a Avaliação Psicológica em Grau de Recurso (APGR), o candidato poderá, no prazo de cinco dias úteis, apresentar documentos e laudos, para que possam ser analisados na APGR.

Art. 83. Ao final da APGR, será emitido o resultado individual referente à aptidão, ou não, na respectiva ata de resultado final da Avl Psc.

§ 1º O resultado de cada requerente será informado individualmente e de forma reservada, em dia, local e horário previamente determinado no Calendário Complementar do Concurso.

§ 2º Do parecer final da CAP GR não caberá recurso.

Seção VII
Da entrevista devolutiva

Art. 84. Após a divulgação do resultado da APGR, qualquer candidato poderá requerer a Entrevista Devolutiva (ED), a fim de tomar conhecimento do resultado do EP que realizou.

§ 1º O prazo para o candidato requerer a realização da ED será de cinco dias úteis, contados a partir do primeiro dia útil subsequente à divulgação oficial do resultado.

§ 2º O requerimento da ED (constante no Manual do Candidato) deverá ser entregue no IME.

§ 3º O CPAEx estabelecerá contato com o candidato para a marcação da data e horário da realização da ED, a ser realizada naquele Centro, na Guarnição do Rio de Janeiro-RJ.

§ 4º As despesas referentes ao deslocamento do candidato para a realização da ED, no CPAEx, correrão por conta do requerente.

Art. 85. O candidato poderá comparecer à ED acompanhado por psicólogo, devidamente inscrito e com registro ativo em um dos Conselhos Regionais de Psicologia.

Art. 86. Não haverá remarcação de data da ED.

Seção VIII
Do laudo psicológico

Art. 87. Na fase da Avaliação Psicológica, qualquer candidato poderá requerer ao Comandante do IME a elaboração de Laudo Psicológico.

Parágrafo único. O Laudo Psicológico será solicitado mediante requerimento ao Comandante do IME (constante no Manual do Candidato), que poderá ser enviado eletronicamente, utilizando-se a rede mundial de computadores, ou protocolado no próprio IME.

Art. 88. O prazo para a solicitação de Laudo Psicológico será de cinco dias úteis, contados da realização da Entrevista Devolutiva.

Art. 89. O Laudo Psicológico será entregue ao candidato no CPAEx, em dia e horário estabelecidos por aquele Centro.

§ 1º O CPAEx estabelecerá contato com o candidato para a marcação da data e horário da apresentação do Laudo Psicológico.

§ 2º O candidato que, por qualquer motivo, faltar à apresentação do Laudo Psicológico na data estabelecida, deverá estabelecer contato oficial com o CPAEx para remarcar a data da apresentação.

§ 3º As despesas referentes ao deslocamento do candidato para o recebimento do Laudo Psicológico correrão por conta do requerente.

CAPÍTULO VII
DA HETEROIDENTIFICAÇÃO COMPLEMENTAR À AUTODECLARAÇÃO DO CANDIDATO NEGRO

Seção I
Das disposições gerais

Art. 90. Para concorrer às vagas reservadas aos candidatos negros, o candidato deverá assim se autodeclarar, no momento da inscrição no CA, de acordo com os critérios de raça e cor utilizados pelo IBGE.

Art. 91. A autodeclaração do candidato goza da presunção relativa de veracidade.

Parágrafo único. Sem prejuízo do disposto no **caput**, a autodeclaração do candidato será confirmada mediante procedimento de heteroidentificação.

Seção II
Do procedimento de heteroidentificação

Art. 92. Considera-se Procedimento de Heteroidentificação (PH) a identificação da condição autodeclarada realizado por Comissão, criada para este fim, denominada de Comissão de Heteroidentificação (CH), conforme a Portaria Normativa nº 4.512/GM-MD, de 4 de novembro de 2021.

§ 1º A CH será composta por cinco membros e seus suplentes, devendo sua composição, sempre que possível, observar a diversidade de raça, de gênero e, preferencialmente, de naturalidade.

§ 2º O PH ocorrerá nas datas previstas no Calendário Complementar do CA.

Art. 93. Deverão se submeter ao PH todo candidato convocado pelo IME que, no ato da inscrição, se autodeclarou preto ou pardo, independentemente de ter obtido nota suficiente para aprovação na ampla concorrência e que tenha optado pelas vagas reservadas pela Lei nº 12.990, de 9 de junho de 2014.

Art. 94. A CH utilizará exclusivamente o critério fenotípico para aferição da condição declarada pelo candidato no CA.

§ 1º Serão consideradas as características fenotípicas do candidato no momento da realização do PH.

§ 2º Não serão considerados, para os fins do **caput**, quaisquer registros ou documentos pretéritos eventualmente apresentados, inclusive imagem e certidões referentes a confirmação em PH realizados em processos seletivos e concursos públicos federais, estaduais, distritais e municipais.

Art. 95. O PH será filmado e sua gravação será utilizada na análise de eventuais recursos interpostos pelos candidatos.

Art. 96. A CH deliberará pela maioria dos seus membros, com registro em ata.

§ 1º As deliberações da CH terão validade apenas para o concurso de admissão para o qual foi convocada, não servindo para outras finalidades.

§ 2º É vedado à CH deliberar na presença do candidato.

§ 3º As deliberações da CH serão de acesso restrito e consideradas como informações pessoais, nos termos do art. 31 da Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011.

§ 4º O resultado preliminar do PH será publicado no endereço eletrônico do IME.

Art. 97. Em nenhuma hipótese haverá segunda chamada para o PH.

Art. 98. O não enquadramento do candidato na condição de pessoa negra não se configura em ato discriminatório de qualquer natureza, representando, tão somente, que o candidato não se enquadrou nos quesitos de cor ou raça utilizados pelo IBGE.

Seção III
Dos recursos

Art. 99. O candidato cuja autodeclaração não for confirmada em procedimento de heteroidentificação poderá interpor recurso à Comissão Revisora da Avaliação de Heteroidentificação (CRAH), criada para este fim, no prazo de dois dias úteis, contados a partir do primeiro dia útil subsequente à divulgação oficial do resultado preliminar.

Parágrafo único. A CRAH será composta por três integrantes distintos dos membros da CH, observada, em sua composição, sempre que possível, a previsão contida no § 1º do art. 92 destas IRCAM.

Art. 100. Em suas decisões, a CRAH deverá considerar a filmagem do PH, a ata emitida pela CH e o conteúdo do recurso elaborado pelo candidato.

§ 1º Não caberá recurso das decisões da CRAH.

§ 2º O resultado definitivo do PH será publicado na página eletrônica do IME.

Seção IV
Da eliminação do concurso de admissão

Art. 101. Será eliminado do concurso de admissão o candidato que:

I – não tiver a autodeclaração confirmada pela CH ou pela CRAH, conforme previsto no artigo 2º, parágrafo único, da Lei nº 12.990/2014, caso não tenha obtido nota suficiente para aprovação na ampla concorrência;

II – não se submeter ao PH;

III – se recusar ao procedimento de filmagem do evento;

IV – não comparecer ao PH na data, horário e local estabelecidos; ou

V - prestar declaração falsa.

CAPÍTULO VIII
DA MATRÍCULA

Seção I
Da habilitação à matrícula

Art. 102. Estarão habilitados para a matrícula os candidatos aprovados nos respectivos EI, na IS, no EAF, na Avl Psc e no PH (apenas os candidatos que se autodeclararam pretos ou pardos no ato da inscrição e tenham optado pelas vagas reservadas pela Lei nº 12.990, de 9 de junho de 2014) e convocados dentro do número de vagas da respectiva área de engenharia, fixadas anualmente pelo EME.

Art. 103. Os candidatos habilitados para a matrícula deverão apresentar ao IME os seguintes documentos:

I – original e cópia da Certidão de Nascimento ou Casamento;

II – original e cópia da Carteira de Identidade;

III – original e cópia do Cadastro de Pessoas Físicas (CPF);

IV – original e cópia comprobatória da conclusão do curso superior, na área de engenharia objeto do concurso, emitida após o devido ato de colação de grau;

V – original e cópia do histórico escolar do curso superior objeto do concurso;

VI – original e cópia do Registro Profissional que o habilite ao exercício legal da profissão;

VII – original e cópia do Título de Eleitor, com comprovante da última votação (situação regular com a justiça eleitoral);

VIII – comprovação de Situação Militar (original e cópia do Certificado de Reservista, do Certificado de Alistamento Militar, do Certificado de Dispensa de Incorporação ou do Certificado de Isenção do Serviço Militar), se do sexo masculino;

IX – certidão de antecedentes criminais, emitido pela Polícia Federal e pela Polícia Estadual;

X – se militar da ativa de Força Armada ou de Forças Auxiliares, comprovante de comportamento “bom”, nos termos do Regulamento Disciplinar do Exército (RDE);

XI – certidões judiciais (“certidão nada consta” ou “certidão negativa” – cível, criminal e especial) da Justiça Federal, da Justiça Estadual e da Justiça Militar;

XII – declaração de idoneidade moral, que será apurada por meio de averiguação da vida pregressa do candidato na forma expressa no edital do concurso público;

XIII – declaração de próprio punho quanto ao exercício ou não de outro cargo, emprego ou função pública e sobre recebimento de proventos decorrentes de aposentado de aposentadoria ou pensão (ou ambos, cumulativamente), conforme o inciso XVI do art.37 da da Constituição da República Federativa do Brasil/1988;

XIV – carteira de vacinação; e

XV – o candidato que, no ato da inscrição, houverem optado por concorrer às vagas reservadas aos negros, nos termos da Lei nº 12.990, de 9 de junho de 2014, deverão preencher, assinar e entregar a autodeclaração de que é negro, conforme quesito cor ou raça utilizado pelo IBGE.

Art. 104. Será considerado inabilitado à matrícula e, se houver sido matriculado, ficará sujeito à anulação da sua admissão, o candidato que:

I – deixar de comprovar os requisitos exigidos para a inscrição e matrícula, mediante a apresentação dos documentos necessários e dos laudos dos exames médicos complementares solicitados por ocasião da inspeção de saúde ou inspeção de saúde em grau de recurso, mesmo que tenha sido aprovado nas demais etapas do processo seletivo e classificado dentro do número de vagas;

II – descumprir os requisitos exigidos para a inscrição e para a matrícula, em qualquer uma das etapas do processo seletivo, mesmo que, tratando-se de sua inscrição, esta tenha sido, por equívoco, deferida;

III – cometer ato de indisciplina durante as etapas do processo seletivo; nesse caso, os fatos serão registrados em relatório consubstanciado, assinado pelos oficiais das comissões encarregadas de aplicar o EI ou o EAF, ou, ainda, por componentes das juntas de inspeção de saúde; esse relatório deverá ser encaminhado diretamente ao Comando do IME e permanecer arquivado juntamente com a documentação do respectivo processo seletivo; ou

IV – não tiver sua idoneidade comprovada, por ocasião da averiguação de sua vida pregressa realizada pelo IME, conforme inciso XII do art. 103.

Seção II
Da efetivação da matrícula

Art. 105. O Comandante do IME, na data fixada no Calendário Complementar, efetivará a matrícula no Curso de Formação dos candidatos habilitados no CA que se apresentarem para a matrícula no IME nessa data.

Seção III
Do adiamento da matrícula

Art. 106. Apenas no caso de constatação de gravidez, por ocasião da matrícula, de candidata habilitada no concurso (aprovada no EI e apta na IS) será assegurado o direito ao adiamento de sua matrícula.

Seção IV
Da desistência da matrícula

Art. 107. O candidato que não entregar a totalidade dos documentos exigidos para a matrícula será considerado desistente, implicando sua eliminação do CA.

Art. 108. O candidato que não se apresentar para a matrícula na data fixada no Calendário Complementar será considerado desistente e, como tal, eliminado do concurso.

CAPÍTULO IX
DAS ATRIBUIÇÕES

Seção I
Das atribuições peculiares ao Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército

Art. 109. São atribuições do Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT):

I – propor ao EME as vagas e as áreas de Engenharia objeto do concurso;

II – baixar ou alterar às presentes Instruções;

III – fixar, anualmente, o Calendário Complementar e o valor da taxa de inscrição;

IV – designar as localidades para a realização do EI;

V – solicitar aos Comandos Militares de Área a designação das GE e OM sede dos EI, bem como todas as providências necessárias para a realização dos exames;

VI – acompanhar e fiscalizar a execução destas Instruções;

VII – encaminhar ao Departamento-Geral de Pessoal (DGP) a relação final dos candidatos civis e militares relacionados para matrícula, com vistas às necessárias convocações pela 1ª RM;

VIII – encaminhar ao DGP a relação dos candidatos matriculados; e

IX – coordenar com o Centro de Comunicação Social do Exército (CComSEx), por intermédio do canal de comando, a divulgação do concurso na mídia falada, escrita, televisada e eletrônica, tudo dentro da campanha para ingresso nas Escolas Militares.

Art. 110. São atribuições do IME:

I – propor ao DCT:

a) alterações nestas Instruções, quando necessárias; e

b) anualmente, o Calendário Complementar e o valor da taxa de inscrição;

II – elaborar e disponibilizar na página eletrônica do IME o MIC atinente ao respectivo concurso, contendo um extrato da presente Portaria e do Edital, além de outras informações julgadas necessárias;

III – nomear as comissões internas necessárias à execução do CA e expedir as instruções para o seu funcionamento;

IV – remeter às GE das guarnições fora do Rio de Janeiro as instruções necessárias ao funcionamento da CAF;

V – processar a inscrição dos candidatos;

VI – remeter às GE das guarnições fora do Rio de Janeiro a relação dos candidatos inscritos (nome, número de inscrição e identidade);

VII – aplicar, corrigir e identificar as provas dos EI na GE do Rio de Janeiro;

VIII – disponibilizar o acesso aos candidatos das cópias das provas indicadas nos RVP a fim de que eles possam realizar a vista das respectivas provas e elaborar os RRQ;

IX – receber os RVP e RRQ dos candidatos e proceder a revisão de prova;

X – disponibilizar aos candidatos o resultado das revisões;

XI – publicar em Boletim Interno a relação dos candidatos habilitados no CA;

XII – convocar os candidatos habilitados no concurso para a respectiva matrícula;

XIII – efetivar as matrículas na data fixada no Calendário Complementar;

XIV – publicar em Boletim Interno a relação dos candidatos matriculados;

XV – publicar em Diário Oficial da União a relação dos candidatos aprovados e a homologação do concurso;

XVI – publicar em Diário Oficial da União a relação dos candidatos matriculados;

XVII – remeter o Relatório Final do Concurso ao DCT; e

XVIII – arquivar por cinco anos, a contar da data em que for publicada a homologação do resultado final do processo seletivo, os cadernos de soluções de todos os candidatos, bem como exemplares das provas do EI e outros documentos relativos ao concurso, de acordo com a Tabela Básica de Temporalidade do Exército (TBTEx) e as Instruções Gerais para Avaliação de Documentos do Exército (EB10-IG-01.012), aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 1.676, de 14 de dezembro de 2016.

Seção II
Das providências solicitadas a outros órgãos

Art. 111. São da competência do Departamento-Geral do Pessoal:

I – fixar, segundo diretriz do EME, as vagas correspondentes do CA;

II – publicar, em seu Boletim, a relação nominal dos matriculados no CForm do IME; e

III – autorizar o deslocamento dos candidatos militares, da ativa, de suas Guarnições para as Guarnições de Exame (GE), quando for o caso.

Art. 112. São da competência do Comando Militar de Área (Cmdo Mil A):

I – designar, por solicitação do DCT, as GE e OM sede de exame; e

II – autorizar a ligação direta da GE com o IME.

Art. 113. A divulgação anual dos concursos de admissão ao IME na mídia falada, escrita, televisada e eletrônica é da competência do Centro de Comunicação Social do Exército (CComSEx).

Art. 114. São da competência da GE:

I – aplicar as provas dos EI, mediante CAF para isso nomeada, e restituí-las conforme instruções expedidas pelo IME;

II – designar OM para apoio de alojamento e alimentação dos candidatos militares, da ativa do Exército, que tenham de se deslocar de suas Guarnições para a realização do Concurso;

III – informar ao IME, de acordo com o prazo estabelecido no Calendário Geral do Concurso, os dados de identificação do presidente da CAF de sua jurisdição;

IV – divulgar o material informativo do CA ao CForm do IME nas OM e organizações civis localizadas em sua guarnição ou próximas (Instituições de Ensino Superior públicas e particulares, secretarias de educação dos estados e municípios, e outras julgadas convenientes); e

V – receber toda a documentação concernente ao EI e executar medidas rigorosas de segurança quanto à sua guarda e sigilo, particularmente as provas.

Art. 115. É da competência das Organizações Militares (OM), designadas como Locais de Exame, tomar todas as providências necessárias, no seu âmbito, para a realização do

CA, conforme estas Instruções, o Calendário Anual do Processo Seletivo e as instruções complementares do IME, particularmente no que tange à preparação do local do EI (mobiliário, sanitários etc).

Art. 116. É da competência de todas as OM do Exército Brasileiro divulgar o CA ao CForm do IME no âmbito de sua sede e em localidades próximas.

CAPÍTULO X
DAS PRESCRIÇÕES DIVERSAS

Art. 117. As ações gerais do concurso e da matrícula serão desenvolvidas, dentro dos prazos estabelecidos no Calendário Geral (Anexo C), nas datas constantes do Calendário Complementar.

Art. 118. Correrão por conta dos candidatos civis todas as despesas de deslocamentos para a GE em que realizarão o Exame Intelectual, bem como para o IME, a fim de serem submetidos à Inspeção de Saúde, ao Exame de Aptidão Física, à Avaliação Psicológica e ao Procedimento de Heteroidentificação, e, ainda, aquelas relativas aos Exames Complementares (radiografia, exame de sangue etc) necessários à Inspeção de Saúde.

Art. 119. O candidato militar que se deslocar de sua sede, para fins do CA, não fará jus a diárias, nem a transporte.

Parágrafo único. O candidato militar será alojado e alimentado por OM designada pela GE.

Art. 120. Não haverá qualquer provimento de recursos pelo DCT, durante a realização do processo seletivo, para transportar, alojar ou alimentar os candidatos.

Art. 121. O candidato, Praça das Forças Armadas e Auxiliares, que lograr aprovação no CA, deverá estar liberado do serviço ativo para efetivação de sua matrícula, requerendo e obtendo seu licenciamento na OM de origem.

Art. 122. O CA tem validade apenas para o ano a que se refere a inscrição, podendo ser prorrogado nos casos constantes do § 2° do art. 63 e do art. 106 destas Instruções.

Art. 123. Será considerado inabilitado para a matrícula o candidato que cometer ato desabonador em quaisquer dos eventos previstos nestas Instruções.

Art. 124. Para preenchimento de eventuais vagas decorrentes de desistências ou de inabilitações, poderão ser convocados candidatos aprovados no respectivo EI.

Parágrafo único. Para esta convocação, o Comandante do IME considerará a disponibilidade de tempo para a realização da IS, do EAF, da Avl Psc e do PH, e obedecerá à classificação no EI.

Art. 125. Qualquer incorreção nos dados constantes do cartão de identificação, que tenha sido preenchido pelo sistema, a partir de informações fornecidas pelo próprio candidato, exime o IME de qualquer responsabilidade quanto à não realização dos eventos do concurso, para tanto, os candidatos deverão manter atualizados seus dados no sistema de inscrição on-line da Subdivisão de Concursos do IME.

Parágrafo único. A convocação do candidato será disponibilizada na página eletrônica do IME.

Art. 126. Os candidatos, convocados para a realização da IS, do EAF, da Avl Psc e do PH, no Rio de Janeiro-RJ, poderão solicitar apoio de alojamento ao Cmt do IME, mediante pedido com exposição de motivos.

Art. 127. Ao concluir com aproveitamento o CForm, o concluinte é nomeado primeiro-tenente do Quadro de Engenheiros Militares (QEM), de acordo com a Lei nº 7.660, de 10 de maio de 1988, e seu Regulamento (R-43), Decreto nº 96.304, de 12 de julho de 1988, sendo movimentado para uma das organizações militares do Exército Brasileiro, em qualquer região do território nacional.

Art. 128. Após a conclusão do CForm, o oficial do QEM exercerá atividades relacionadas com a Engenharia Militar, por um período mínimo de três anos, antes do qual a demissão a pedido ou *ex officio* implicará na indenização de todas as despesas correspondentes ao curso realizado, de acordo com o art. 116 da Lei nº 6.880, de 9 de dezembro de 1980 (Estatuto dos Militares), alterada pela Lei nº 13.954, de 16 de dezembro de 2019.

Art. 129. Após a conclusão do CForm, a escolha do local para servir dar-se-á por estrito mérito intelectual, conforme previsto no § 1º do art. 14 da Portaria do Comandante do Exército nº 325, de 6 de julho 2000, que aprovou as Instruções Gerais de Movimentação de Oficiais e Praças do Exército (IG 10-02).

Art. 130. No ato de matrícula, é dado conhecimento aos alunos do IME o conteúdo do inciso II, § 1º e § 2º, todos do art. 116 da Lei nº 6.880, de 9 de dezembro de 1980, da Portaria do Comandante do Exército nº 694, de 10 de agosto de 2010, da Portaria nº 109-DGP, de 3 de junho de 2013, e da Lei nº 13.954, de 16 de dezembro de 2019, no que se referem à indenização das despesas feitas pela União com a sua preparação e formação.

Parágrafo único. Os casos abrangidos no **caput** deste artigo serão tratados individualmente, conforme o regramento específico do tema, no que tange aos cálculos indenizatórios.

Art. 131. É de inteira responsabilidade do candidato acompanhar todos os atos, editais e comunicados referentes a este concurso que sejam publicados no Diário Oficial da União e divulgados na **Internet**, na página eletrônica do IME.

Art. 132. Após a realização das IS, do EAF, da Avl Psc e do PH, os candidatos convocados iniciarão o Período de Adaptação.

§ 1º O Período de Adaptação é etapa não curricular do CForm, durante a qual os candidatos se concentram no IME em período integral, no regime de internato, a fim de que possam verificar, na prática, sua adaptação e seu interesse pela carreira, recebem instruções iniciais sobre a doutrina militar e sobre o Curso e são submetidos a atividades compatíveis com a rotina militar, razão pela qual devem manter a higidez física exigida para o CForm.

§ 2º O candidato, que desistir ou não se apresentar na data e horário marcados no Calendário Complementar, ou que durante o período de adaptação cometer falta disciplinar grave ou passível de exclusão, conforme previsto nas Normas Internas do Corpo de Alunos (NICA), não terá a matrícula efetivada, podendo ser substituído, a critério do Comandante do IME, pelo candidato reserva que se seguir na classificação.

§ 3º Os candidatos serão submetidos à Avaliação Psicológica, eliminatória, em dias e horários a lhes serem informados durante o período de adaptação.

Art. 133. O candidato aprovado e matriculado no CForm fica sujeito ao previsto na Lei nº 13.954, de 16 de dezembro de 2019, no que se refere à passagem **ex oficio** para a reserva remunerada, ao atingir o tempo máximo de permanência do último posto da carreira militar.

Art. 134. Os casos omissos nas presentes Instruções serão solucionados pelo Chefe do Departamento de Ciência e Tecnologia, mediante proposta do IME.

Gen Ex GUIDO AMIN NAVES
Chefe do Departamento de Ciência e Tecnologia

ANEXO A
RELAÇÃO DE ASSUNTOS PARA O EXAME INTELECTUAL
DO CONCURSO DE ADMISSÃO

I – PROVAS DE CONHECIMENTO GERAL

1. PORTUGUÊS

a. Tópicos gramaticais e tópicos da literatura brasileira, bem como interpretação e correção gramatical de textos.
1) Os tópicos gramaticais envolverão problemas relacionados aos padrões exigidos pela gramática normativa: ortografia, acentuação gráfica, pontuação, classes das palavras, flexão nominal e verbal, sintaxe de regência, de colocação e de concordância, formação e estrutura de palavra, estrutura da frase em língua portuguesa (termos da oração, período composto por coordenação e subordinação), recursos estilísticos, sinonímia, polissemia, denotação, conotação, e tipologia textual: narração, descrição e dissertação.
2) A prova poderá apresentar textos de diversos períodos literários, assim como jornalísticos, científicos e culturais. Os conteúdos, assim como as características dos diversos tipos de linguagem, serão utilizados livremente.
b. Texto argumentativo-dissertativo sobre tema proposto, defendendo uma tese apoiada em argumentos. Os critérios de correção se relacionam com as competências e habilidades desenvolvidas na Educação Básica, tais como coerência, coesão, consistência, correção gramatical, avaliando o emprego adequado de recursos linguísticos e discursivos próprios da norma padrão da língua portuguesa.

2. INGLÊS

a. Tradução para o Português de textos em Inglês, correspondentes ao ensino médio completo.
b. Interpretação de textos em Inglês.

II – CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS PARA CADA ESPECIALIDADE

1. ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

a. Linguagens Formais e Autômatos
Autômatos Finitos Determinísticos, Autômatos Finitos Não Determinísticos, Expressões Regulares, Linguagens Regulares, Propriedades de Linguagens Regulares, Gramáticas Livres de Contexto, Autômatos de Pilha, Propriedades de Linguagens Livres de Contexto, Máquinas de Turing, Indecidibilidade, Problemas Intratáveis.

b. Compiladores
Análise Léxica; Análise Sintática; Verificações Estáticas; Geração e Otimização de Código.

c. Algoritmos, Estruturas de Dados
Conceitos Básicos; Comportamento assintótico de funções, conjuntos O(), Ω (), θ(). Complexidade do pior caso, melhor caso e caso médio; Listas; Pilhas, Filas em alocação

sequencial e encadeada de memória; Árvores: Binárias, Binárias de busca, Árvore binária de custo ótima, árvores balanceadas: AVL; Lista de prioridades (heap); Códigos de Huffman; Cálculo de complexidade do pior caso de algoritmos recursivos; Técnicas de Projeto: Divisão-e-Conquista, Guloso, Programação Dinâmica e exemplos de algoritmos de cada tipo; Classes de Problemas P, NP, NP-Completo e NP-Difícil;

d. Fundamentos de Programação e Linguagens de Programação
Resolução Algorítmica de Problemas; Aspectos da Orientação a Objetos; Desenvolvimento de Programas em C++, Java e Python; Recursividade; Testes de Programas; Linguagens de Programação; Paradigmas e Modelos de Linguagens de Programação; Metodologias de Desenvolvimento de Programas.

e. Engenharia de Software
Modelos de processo; Métodos ágeis; Engenharia de requisitos; Análise e projeto de software com UML; Padrões de projeto; Qualidade de software; Revisões técnicas; Teste de software; Métricas de software; Melhoria de processo; Manutenção e evolução de software; Refatoração; Gestão de configuração de software; Gestão de riscos; Técnicas de estimativa.

f. Banco de Dados
Modelagem e projeto de banco de dados; Banco de dados relacional e orientado a objetos; Linguagens de consulta e manipulação de dados; Sistemas de Gerência de Banco de Dados: arquitetura, gerenciamento de transações, controle de concorrência, recuperação, processamento e otimização de consultas; Bancos de Dados Distribuídos.

g. Inteligência Artificial e Computacional
Agentes Inteligentes; Resolução de Problemas por meio de Busca, Buscas Cegas e Heurísticas; Teoria de Jogos, Algoritmo Minimax; Redes Bayesianas; Conjuntos e Lógica Difusa, Aprendizado de Máquina; Regressões Linear e Logística; Árvores de decisão; Redes Neurais; Algoritmos Heurísticos; Computação Evolutiva; Inteligência de Enxames.

h. Sistemas Operacionais
Gerência de processos/processador, Comunicação, Concorrência e Sincronização de Processos, Gerenciamento de Memória, Alocação de Recursos e Deadlocks, Sistemas de Arquivos, Gerenciamento de Dispositivos de Entrada/Saída.

i. Arquitetura de Computadores
Organização de Computadores; Conjunto de Instruções, Capacidade e Tempo de Processamento; Arquitetura do processador; Pipeline; Mecanismos de Interrupção e de Exceção; Barramento; Interfaces e Periféricos, Hierarquia de Memória; Multiprocessadores.

j. Lógica e Matemática Discreta
Cálculo Proposicional, Lógica de Primeira Ordem, Conjuntos, Relações, Funções, Ordens Parciais e Totais, Álgebra Booleana, Estruturas Algébricas, Análise Combinatória.

k. Sistemas Digitais e Sistemas Embarcados
Sistemas de Numeração e Códigos; Aritmética Binária; Porta Lógica; Análise e Projeto de Circuitos Combinacionais; Minimização por Mapa de Karnaugh; Somadores; Decodificadores; Codificadores; Multiplexadores; Demultiplexadores; Análise e Síntese de Circuitos Sequenciais; Latches e Flip-Flops; Minimização de Estado; Registradores; Registradores de Deslocamento; Dispositivos Lógicos Programáveis; Memória; Microcontroladores; Fluxo de Dados e de Controle, Interface de Entrada; Interface de Saída; Projeto Integrado Hardware, Software e Firmware.

l. Redes de Computadores
Arquiteturas de protocolos, Modelo OSI/ISO, Arquitetura TCP/IP, Aplicações e protocolos da camada de aplicação, Serviços e protocolos da camada de transporte, Serviços e protocolos da camada de rede, Redes Locais com fio e sem fio (*wireless*), Serviços e protocolos da camada de enlace, Camada Física e meios de transmissão, Gerenciamento de Redes, Redes Definidas por Software (Software Defined Network - SDN), **Internet** das Coisas (**Internet of Things** - IoT).

m. Sistemas Distribuídos
Conceitos de Sistemas Distribuídos; Comunicação e Sincronização em Sistemas Distribuídos; Modelos e Arquitetura de Sistemas Distribuídos; Virtualização; Consistência e Replicação; Tolerância a falhas.

n. Ética, Computador e Sociedade
Ética e Sociedade da Informação: Ética e Cidadania; Ética e Trabalho; Ética e Educação; Ética e Poder: aspectos estratégicos do controle da tecnologia.

o. Segurança da Informação
Fundamentos de criptografia clássica e contemporânea, protocolos e técnicas criptográficas, algoritmos criptográficos. Autenticação do usuário. Controle de acesso à rede e segurança na nuvem. Segurança na camada de transporte. Segurança em redes wireless. Segurança em correio eletrônico. Segurança IP.

BIBLIOGRAFIA

Segurança da informação
Bruce Schneier, Applied Cryptography, 2nd edition, John Wiley, 1996.
William Stallings, Criptografia e Segurança de redes: princípios e práticas, 6a edição, Pearson Education do Brasil, 2014.

Linguagens Formais e Autômatos
Hopcroft, J. E.; Motwani, R; Ullman, Jeffrey D. Introdução à Teoria de Autômatos, Linguagens e Computação, 2a edição, Elsevier, 2002.

Compiladores
AHO, A.V.; LAM, M.S.; SETHI, R; ULLMAN, J.D. Compiladores: princípios, técnicas e ferramentas, 2a edição, Pearson, 2008.

Algoritmos, Estruturas de Dados e Teoria de Grafos
Cormen, T.; Leiserson, C.; Rivest., R.; Stein C. Algoritmos. Teoria e Prática, 3a edição, Elsevier, 2012.
Szwarcfiter, Jayme; Markenzon, Lilian. Estruturas de dados e seus algoritmos, 3a edição, LTC, 2017.
Szwarcfiter, Jayme. Teoria Computacional de Grafos, 1a edição, Elsevier, 2018.

Fundamentos de Programação e Linguagens de Programação
Deitel, H.M.; Deitel, P.J. C++ Como Programar, 5a edição, Bookman, 2006.
Deitel, H.M.; Deitel, P.J. Java Como Programar, 10a edição. Pearson, 2016.
Rojas, A.; Kostin, S. Introdução a Programação com Python, 1a edição. Ciência Moderna, 2018
Sebesta, R.W. Conceitos de linguagens de programação, 9a edição, Bookman, 2011

Engenharia de Software
Pressman, R.S.; Maxim, B.R. Engenharia de Software: uma Abordagem Profissional, 9ed, AMGH, 2021.
Sommerville, I. Engenharia de Software, 10ed, Pearson Universidades, 2019.
Bezerra, E. Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML, 3ed, GEN LTC, 2014.
Gamma, E.; Helm, R.; Johnson, R.; Vlissides, J. Padrões de Projetos: Soluções Reutilizáveis de Software Orientados a Objetos, Bookman, 2000.

Banco de Dados
Elmasri, R., Navathe, S. Sistemas de Banco de Dados. 6a edição, Pearson, 2012.
Silberschatz, A., Korth, H., Sudarshan, S. Sistema de Banco de Dados. 6a edição, Elsevier, 2012.

Inteligência Artificial e Computacional
Russel, S.; Norvig, P. Inteligência Artificial 3a edição. Elsevier, 2013.
Goldschmidt, R. R. Uma Introdução à Inteligência Computacional: fundamentos, ferramentas e aplicações, 1a Edição, Fundação de Apoio à Escola Técnica Instituto Superior de Tecnologia do Rio de Janeiro, 2010.
Faceli, K. et al. Inteligência Artificial: Uma Abordagem de Aprendizagem de Máquina, 2a Edição, LTC, 2021.

Sistemas Operacionais
Silberschatz, A.; Galvin, P. B.; Gagne, G. Fundamentos de Sistemas Operacionais, 9a Edição, LTC, 2015.
Tanenbaum, A. S.; Bos, H. Sistemas Operacionais Modernos, 4a edição. Pearson, 2016.

Arquitetura de Computadores
Patterson, D.A.; Hennessy, J.L. Organização e Projeto de computadores, 4a edição, Elsevier, 2014.
Tanenbaum, A. S. Organização Estruturada de Computadores, 6a edição, Pearson, 2013.

Lógica e Matemática Discreta
Stanat, D.F.; Mcallister, D.F. Discrete Mathematics in Computer Science, Prentice Hall, 1977.

Van Dalen, D. Lógica e Estrutura, College Publications, 2017.
Fraleigh, J. B. First Course in Abstract Algebra, 7a edição, Pearson, 2003

Sistemas Digitais e Sistemas Embarcados
Eecegovac, M.; Lang, T.; Moreno, J. H. Introdução aos Sistemas Digitais, Bookman, 2000.
Katz, R. Contemporary Logic Design. Benjamin/Cummings, 1994.
Capuano, F. G.; Idoeta, I. V. Elementos de Eletrônica Digital, 40a edição, Erika, 2008.
Lee, E. A.; Seshia, S. A. Introduction to Embedded Systems: A Cyber-Physical Approach, 1.5a edição, LeeSeshia.org, 2014.
Marwedel, P. Embedded Systems Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, 2a edição, Springer, 2011.

Redes de Computadores
Kurose, J.; Ross; K. Redes de Computadores e a **Internet**: Uma abordagem top-down, 6a. edição, Pearson, 2013.
Behrouz A. Forouzan e Firouz Mosharraf. Redes de Computadores: uma abordagem top-down, 1a. edição, Mc Graw Hill, 2013.
Tanenbaum, A. S.; Wetherall, D. Redes de Computadores, Pearson, 2011.

Sistemas Distribuídos
Tanenbaum, A. S. Sistemas distribuídos: princípios e paradigmas, Pearson, 2015.
Tanenbaum, A. S.; Bos, H. Sistemas Operacionais Modernos, 4a edição. Pearson, 2016.

Ética, Computador e Sociedade
Dupas, G. Ética e poder na sociedade da informação, 3a edição, Unesp, 2011.
Cortella, M.S. Educação, Convivência e Ética: Audácia e Esperança!, 1a edição, Cortez, 2018.
Oliveira, J. F. Tecnologia, trabalho e desemprego: um conflito social, Érica, 2004.
Heerdt, M. L. Construindo ética e cidadania todos os dias, 1a edição, Sophos, 2005.

2. ENGENHARIA DE COMUNICAÇÕES

a. Circuitos Elétricos
Variáveis de circuitos. Elementos de circuitos. Técnicas de análise de circuitos. Análise da resposta completa de circuitos. Aplicação da transformada de Laplace à análise de circuitos. Análise de circuitos em estado permanente de corrente contínua e de corrente alternada.

b. Eletrônica Digital
Álgebra Booleana. Mapas de Karnaugh. Representação numérica. Portas lógicas. Circuitos combinacionais clássicos (somadores, decodificadores, etc). Circuitos sequenciais clássicos. Latches e Flip-flops. Máquinas de estado. Conversores A/D e D/A. Memórias. FPGA e outros dispositivos programáveis.

c. Processamento Digital de Sinais
Sinais e sistemas discretos no tempo. Transformada Z. Amostragem de sinais contínuos no tempo. Transformada Discreta de Fourier: DFT e FFT. Sistemas lineares e invariantes no tempo:

análise e estruturas de implementação. Filtros: FIR (projeto por janelamento e aproximações ótimas) e IIR (projeto a partir de filtros contínuos no tempo).

d. Teoria das Comunicações

Conceitos Básicos: elementos de um sistema de comunicações; fontes de informação; canais de comunicações; potência e energia; distúrbios que afetam o desempenho de sistemas de comunicações; variáveis aleatórias e processos estocásticos. Sinais e Sistemas de Comunicações: transformada de Fourier; sinais nos domínios do tempo e frequência; filtros ideais; representação complexa de sinais e sistemas passa-faixa. Modulações Analógicas: modulação AM e suas variantes; modulação FM; desempenho diante de ruído AWGN; pré e dê-ênfase; receptor super-heteródino; sistemas de multiplexação na frequência. Discretização no Tempo da Informação: processo de amostragem; definição de modulação PAM, PDM e PPM. Fundamentos da Teoria da Informação: incerteza, informação e entropia; teorema da codificação de fonte; canais discretos sem memória; informação mútua; capacidade de canal; teorema da codificação de canal; entropia diferencial e informação mútua para grupos contínuos; teorema da capacidade de informação. Codificação da Fonte: processo de quantização; codificação PCM; códigos de Linha; sistemas TDM; compressão sem perdas. Codificação de Canal: Códigos de Bloco Lineares; Códigos Cíclicos; Códigos Convolucionais; Algoritmo de Viterbi; Códigos Turbo; Decodificação BCJR. Transmissão de Dados em Banda Base: interferência entre símbolos (IES), critério de Nyquist para ausência de IES; pulso cosseno levantado; diagrama do olho. Recepção Ótima de Sinais com Informação Digital Diante de Ruído: sinais como elemento de um espaço vetorial; receptor de mínima probabilidade de erro; filtro casado; correlator. Esquemas de Modulação Digitais Passa-Faixa: ASK, PSK, QAM, FSK e variantes; análise de desempenho em presença de ruído; relação entre eficiência espectral e desempenho em presença de ruído; receptores não coerentes. Transmissão Digital com Espalhamento de Espectro. Transmissão Multiportadora (DMT e OFDM).

e. Eletromagnetismo Aplicado

Campos elétricos estacionários. Materiais dielétricos e capacitância. Corrente e resistência elétrica. Campos magnéticos estacionários. Indutância. Ferromagnetismo e circuitos magnéticos. Campos elétricos e magnéticos variantes no tempo. Equações de Maxwell. Equações de onda e suas soluções. Reflexão e refração em fronteiras. Potência e energia. Linhas de transmissão e guias de ondas. Tensões e correntes equivalentes. Descrição de circuitos em guia de onda por impedância. Representação matricial de circuitos de micro-ondas. Transformadores de impedância. Elementos reativos concentrados. Dispositivos passivos recíprocos. Dispositivos passivos não recíprocos. Estruturas ressonantes. Amplificadores em micro-ondas.

f. Antenas

Fundamentos de Antenas: conceito de antena; parâmetros básicos. Teoria de Antenas Filamentares Elementares: dipolo infinitesimal; dipolo curta; zonas de campo próximo e distante; influência do plano de terra em dipolos; monopolos sobre plano de terra. Conjuntos de Antenas Lineares Uniformes: fator de conjunto; características gerais de radiação.

Características Gerais dos Principais Tipos de Antenas: laços; variações do dipolo; Yagi-Uda; helicoidais; antenas banda-larga; antenas de abertura; antenas refletoras; antenas de microfita.

g. Propagação
Fundamentos de Propagação: modos e mecanismos principais de propagação por faixas de frequência (MF a EHF); modelo de espaço livre; reflexão e refração em superfícies planas regulares e irregulares; teoria das Zonas de Fresnel. Dimensionamento de Enlaces: equação geral de balanço; ruído e outras perturbações. Propagação de Sistemas Terrestres: propagação na troposfera não-homogênea (VHF para cima); conceito de raio equivalente da Terra; modelo de 2 raios para terra plana.

h. Redes de Dados
Topologias. Arquiteturas de Redes de Computadores: modelo OSI; arquitetura TCP/IP; comparação entre os modelos OSI, TCP/IP e IEEE. Meios Físicos de Transmissão em Redes de Dados: par trançado; cabo coaxial; fibra óptica; radiodifusão; instalação física; cabeamento estruturado. Camada de Enlace: delimitação de quadros; controle e detecção de erros no enlace; controle de fluxo no enlace; tipos de serviços; protocolos da camada de enlace; protocolos de acesso ao meio. Camada de Rede: projeto da camada de rede; endereçamento e tipos de serviço; circuito virtual e datagramas; protocolos de roteamento. Camada de Rede na **Internet** (Protocolo IP): endereço IP; datagrama IP; sub-redes IP; CIDR; resolução de endereços IP; protocolo ICMP; IPv6; roteamento IP. Camada de Transporte: considerações e conceitos; protocolo UDP; protocolo TCP. Camadas de Sessão, Apresentação e Aplicação. Padrão IEEE 802.3 para Redes Locais: equipamentos de rede (repetidores, pontes, switches). Redes sem-fio: IEEE 802.11, IEEE 802.16.

i. Sistemas de Comunicações
Telefonia Fixa: centrais telefônicas; comutação digital; centrais telefônicas de processamento armazenado (CPA); conceitos básicos sobre tráfego (intensidade de tráfego, unidade de tráfego, hora de maior movimento (HMM)); sistemas de perdas, de espera e de malhas; fórmulas de congestionamento (Fórmulas B e C de Erlang); planos de numeração, encaminhamento, tarifação e sinalização; voz sobre IP (SIP, recomendação H323). Telefonia Móvel: conceitos básicos (componentes básicos de um sistema celular, conceito de reuso de frequência, aspectos de tráfego, canal de radiopropagação celular); técnicas de acesso ao meio, duplexação, e de aumento da capacidade; sistemas celulares padronizados (GSM, GPRS, EDGE, UMTS, LTE). Sistemas Ópticos: fibras ópticas (modos de propagação, e características de transmissão: atenuação e dispersão). Cabos ópticos, emendas, conectores e acopladores à fibra óptica. Transmissores Ópticos (LED e laser semicondutor). Receptores Ópticos. Amplificadores Ópticos. Sistemas de Comunicações Ópticas com Intensidade Modulada e Detecção Direta (IM/DD). Sistemas WDM. Dimensionamento de Sistemas de Comunicações Ópticas (SNR, BER, margem óptica).

BIBLIOGRAFIA

Circuitos Elétricos

CLOSE, C. M. Circuitos Lineares, 2ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 1975.
DORF, R. C., SVOBODA, J. A. Introduction to Electric Circuits 7th Ed. Wiley, 2006.

Eletrônica

MENDONÇA, A., ZELENOVSKY, R. Eletrônica Digital: Curso Prático e Exercícios, Edição dos autores. 2016.

Processamento Digital de Sinais

OPPENHEIM, A., SCHAFER, R. Discrete-Time Signal Processing, 3th Ed. Prentice Hall, 2009.

Teoria das Comunicações

COVER, Joy Thomas. Elements of Information Theory 2. Hoboken, New Jersey: Wiley-Interscience, 2006.
HAYKIN, S. Communication Systems, 4 ª Ed. John Wiley & Sons, 2001.
LATHI, B. P. Sinais e Sistemas Lineares, 2ª Ed. Bookman, 2006.
LATHI, B. P., Ding, Z. Sistemas de Comunicações Analógicos e Digitais Modernos, 4ª Ed. LTC, 2012.

Eletromagnetismo Aplicado

JOHN, C. T. A. Engineering Eletromagnetic Fields and Waves. John Wiley and sons, 1988.
COLLIN, R. E. Foundations for Microwave Engineering, 2nd Ed. McGraw-Hill, Inc, 1992.
POZAR, D. M. Microwave Engineering. 4 ed. John Wiley & Sons, 2011.
ULABY, F., RAVAIOLI, U. Fundamentals of Applied Electromagnetics. Prentice Hall, 7 ed, 2014.

Antenas

BALANIS, C. A. Antenna theory: Analysis and Design, 3rd Ed. Wiley, 2005

Propagação

SEYBOLD, J. S. Introduction to RF Propagation. Wiley, 2005.
RAPPAPORT, T. S. Wireless communications: principles and practice, 2nd Ed. Prentice Hall, 2001.

Redes de Dados

TANENBAUM A., WETHERALL, D. Computer Networks, 5th Ed. Prentice Hall, 2011.

Sistemas de Comunicações

ALENCAR, M. Telefonia Digital, 5ª Ed. Editora Érica, 2011.
RAPPAPORT, T. S. Wireless communications: principles and practice, 2nd Ed. Prentice Hall, 2001.
PALAIS, J. C. Fiber Optic Communications, 5th Ed. Pearson Prentice Hall, 2005.
SAUTER, M. From GSM to LTE-Advanced Pro and 5G: An Introduction to Mobile Networks and Mobile Broadband, 4ª Ed. Wiley, 2021.

3. ENGENHARIA ELÉTRICA

a. Circuitos Elétricos
Análise, Linearidade e Circuitos: Conceito de análise, linearidade e circuitos. Sistemas variantes e invariantes no tempo. Sistemas concentrados e distribuídos. Conceitos de corrente, tensão, potência e energia. Elementos de circuitos (resistores, capacitores, indutores, fontes dependentes e independentes). Leis de Kirchhoff. Representação de dispositivos físicos por modelos. Circuitos resistivos. Resistência equivalente. Circuitos com capacitores e indutores. Associação em série e em paralelo. Função Impedância e Teoremas de Circuitos: Impedância equivalente. Circuitos Ladder. Parâmetros de quadripolos. Teoremas da Linearidade, Superposição, Reciprocidade, Substituição, Milmann, Thevenin, Norton, Compensação, Máxima Transferência de energia, Deslocamento, Tellegen e Miller. Equações Nodais e das Malhas. Dualidade. Resposta às Funções Singulares: Resposta livre e ao degrau. Funções singulares e resposta. Representação de sinais como soma de funções singulares. Teorema da Convolução. Solução Clássica de Circuitos: Resolução de equações diferenciais aplicadas em circuitos elétricos; condições iniciais. Solução completa de circuitos; significado físico de soluções complementar e particular. O estado permanente em corrente contínua. Resposta forçada a exp(st). Teoria de Circuitos de Corrente Alternada em Estado Permanente: Representação de funções senoidais com auxílio de fasores. Impedância e admitância. Diagramas fasoriais. Frequência Complexa: Representação de oscilações crescentes e decrescentes. Função de transferência de circuitos. Polos e zeros. Vetores no plano "s". Diagramas de Bode. Equipamentos de análise de resposta de frequência. Transformada de Laplace: Solução completa de circuitos. Transformadores e Circuitos Equivalentes: Propriedades do transformador de dois enrolamentos. Transformador Ideal. Circuitos equivalentes. Potência e Energia: Potência média e valores eficazes. Potência no estado permanente em corrente alternada: Potência ativa, reativa e aparente; fator de potência. Armazenamento de energia em circuitos ressonantes. Máxima transferência de energia. Circuitos trifásicos.

b. Análise de Sistemas Elétricos de Potência
Faltas trifásicas simétricas: correntes de curto-circuito, rede equivalente da matriz impedância de barra, seleção de disjuntores. Componentes simétricos de fasores assimétricos, circuitos de sequência positiva, negativa e zero. Tipos de curto-circuito assimétrico, cálculo de curtos-circuitos assimétricos: faltas monofásicas (fase-terra), bifásicas (fase-fase) e bifásicas aterradas (fase-fase-terra). Faltas através de uma impedância. Fontes de alimentação de curtos-circuitos. Assimetria na corrente de curtocircuito simétrico e assimétrico. Potência em função dos componentes simétricos. Modelos dos componentes do sistema: modelos de linhas. Aspectos gerais do fluxo de carga. Modelos matriciais de rede e análise de alterações em redes de transmissão. Fluxo de carga não-linear.

c. Controle e Servo-Mecanismo
Conceitos básicos de sistemas de controle: Linearidade; Exemplos de sistemas de controle; sistema em malha aberta; sistema em malha fechada. Transformada de Laplace: Variáveis e funções complexas; a Transformada de Laplace; Teoremas da Transformada de Laplace; a Transformada Inversa de Laplace; Expansão em Frações Parciais; Soluções de Sistemas Lineares, invariantes no tempo. Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos: Função de Transferência

e Resposta ao Impulso; Modelagem e Representação de Sistemas por Espaço de Estados; Gráficos de Fluxo de Sinal. Análise de Respostas Transitória e em Regime permanente: Sistemas de primeira ordem e segunda ordem; Critério de Estabilidade de Routh; Efeitos dos Controles Integrais e Derivativos no Desempenho dos Sistemas. Erros Estacionários em Sistemas de Controle com Realimentação Unitária. Análise de Root-Locus: Gráfico Root-Locus, Regras Gerais para a Construção do Root-Locus. Análise da Resposta em Frequência: Diagrama de Bode; Diagramas Polares; Diagramas de Módulo dB versus Ângulo de Fase. Análise de Sistemas de Controle no Espaço de Estados: Conceitos Básicos, Representação de Função de Transferência no Espaço de Estados; Resolução de Equações de Estado Invariante no Tempo; Controlabilidade; Observabilidade.

d. Conversão de Energia
Princípios básicos. Dispositivo de conversão. Transformadores monofásicos e trifásicos: ligações, circuitos equivalentes, operação, regulação. Autotransformadores. Máquinas de corrente contínua: análise, circuitos equivalentes, características eletromecânicas, operação. Máquinas trifásicas síncronas de corrente alternada: análise, circuitos equivalentes, características eletromecânicas, operação. Motores trifásicos assíncronos: análise, características eletromecânicas, operação. Partida de motores.

e. Instalações Elétricas
Tipos de Sistemas de Distribuição em Baixa Tensão: Estudo das Cargas: Tipos e características. Curvas de carga. Fatores de carga, de utilização de simultaneidade, de demanda, de diversidade. Demandas média e máxima. Projeto: Conceitos básicos necessários aos projetos e execução das instalações elétricas. Simbologia usual. Localização em planta dos pontos de utilização. Traçado e representação de circuitos. Quadros: Tipos de quadros de distribuição. Linhas Elétricas: Tipos e dimensionamento. Condutores: Funções. Tipos de condutores e isolamentos. Seções e bitolas dos condutores. Dimensionamento. Proteção contra Sobrecargas. Proteção Contra Choques Elétricos e Incêndio: Esquemas de aterramento (TN, TT e IT). Proteção contra Descargas Atmosféricas: Sistema de proteção contra descarga atmosférica (SPDA). Aterramentos funcionais e de proteção. Dimensionamento da malha de terra. Proteção contra variações de tensão em serviço.

f. Distribuição de Energia Elétrica
Sistemas de Distribuição: Sistema de Distribuição dentro de um sistema de energia. Níveis de tensões usuais. Configurações dos sistemas de distribuição: sistemas radiais, em anel e em malha (networks), aéreos e subterrâneos. Estudo das Cargas: Definições. Demanda: demanda máxima, demanda média, demanda diversificada. Fatores empregados. Curvas de carga. Avaliação de carga futura. Sistemas Primários de Distribuição: Configurações usuais. Redes aéreas primárias e redes subterrâneas primárias: dimensionamento e especificação dos condutores. Características dos cabos de cobre e alumínio para uso nos alimentadores primários. Desenho e representação em planta da rede. Dimensionamento do transformador de distribuição. Sistemas Secundários de Distribuição: Configurações usuais. Redes aéreas secundárias e redes subterrâneas secundárias: dimensionamento e especificação dos condutores. Características dos cabos de cobre e alumínio para uso nas redes secundárias. Desenho e representação em planta da rede. Proteção do Sistema de Distribuição: Proteção das

redes de distribuição. Equipamentos de proteção contra sobrecargas e curto-circuito. Dimensionamento dos equipamentos de proteção. Coordenação da proteção. Regulação de Tensão: Definições, processos de regulação de tensão utilizados nos sistemas de distribuição, reguladores de indução monofásico e trifásico

g. Medidas de Sistemas de Energia
Instrumentos de Medidas Elétricas: Erros, Classe de Exatidão, Calibre, Sensibilidade, Resolução; Princípios de Funcionamento de Instrumentos Eletromecânicos, Simbologia de Painel. Medição de Potência Ativa e Reativa: Wattímetro Eletrodinâmico; Medição de Potências em Circuitos Monofásicos e Trifásicos; Cossifímetros de Bobinas Cruzadas; Medição de Fator de Potência; Identificação de Sequência de Fases Utilizando Cossifímetro e Wattímetro. Transformadores para Instrumentos: Transformador de Corrente (TC) e de Potencial (TP) (Erros de Ângulo e de Relação, Normas), Efeito Combinado dos Erros Introduzidos Pelos Wattímetros, TPs e TCs na Medição de Potência ou Energia. Medição de energia: Instrumentos de Indução o Medidor de Energia de Indução (Equação do Torque, Ajustes). Medição de demanda: Conceitos Básicos, Estudos dos Instrumentos Registradores, Integradores e com Retardo. Medição do Fator de Potência: Estudo dos Principais Tipos de Medidores Monofásicos e Polifásicos (Equações do Torque), outros métodos para determinação do fator de potência. Medição de Resistências e Impedâncias: Técnicas de Medição de Resistências Elevadas, Médias e Fracas; Medição de Resistências de Isolamento; Identificação de Defeitos em Cabos de Energia; Pontes para Medição de Impedâncias.

h. Eletrônica de Potência
Chaves semicondutoras para eletrônica de potência: SCRs, Transistores, IG BT s , GTOs, características, limitações térmicas e elétricas. Análise térmica dos semicondutores de potência. Tipos de retificadores polifásicos controlados. Classificação dos retificadores. Formas de onda principais. Análise de retificadores com carga. Análise harmônica, efeito de comutação, regulação de tensão. Circuitos de comando para retificadores. Controles analógicos e digitais, linearização do controle. Inversores polifásicos controlados. Inversores de meia onda e de onda completa. Análise da regulação em inversores. Inversores de tensão e de corrente, controle de tensão em um inversor, análise harmônica. Conversores CC-CC. Choppers (retalhadores) e fontes chaveadas.

i. Subestações Industriais
Sistemas de Abastecimento de Energia Elétrica Industrial: Tipos de instalações de abastecimento. Subestações: conceito; tipos existentes; diagrama unifilar; arranjos típicos, escolha, vantagens e desvantagens, análise comparativa; qualidades necessárias a uma SE. Dimensionamento de Materiais e Equipamentos para Subestações: Transformadores. Barramentos e cabos de energia: características e dimensionamento. Chave seccionadora primária, isoladores, buchas de passagem e muflas: generalidades, tipos existentes, aplicações, dimensionamento e especificação. Quadros de distribuição em média tensão: tipos, dimensionamento, especificação e instrumentos de medição. Eletrocalhas, escadas, bandejas e leitos para cabos: utilização, vantagens e desvantagens, dimensionamento. Padrões de Subestações de Entrada e Distribuição das Concessionárias: Padrões em 13,8 kV e em 34,5 kV. Dimensionamento Físico de Subestações. Curto-circuito: Correntes de curto-circuito: Tipos de

curto-circuito. Valores por unidade (pu). Impedância reduzida do sistema. Sistemas de Aterramento: Características de sistemas não aterrados. Vantagens do sistema aterrado. Comparação entre sistemas aterrados e não aterrados. Métodos de aterramento. Resistividade e resistência do solo: Estratificação do solo. Resistividade média. Resistividade aparente. Resistência de aterramento. Requisitos principais de um aterramento. Valores aceitáveis de resistência. Potencial de toque. Potencial de passo. Potencial de transferência. Curvas equipotenciais-características. Dimensionamento de malha de aterramento para subestações.

j. Acionamentos Elétricos
Esquemas básicos de acionamentos: características mecânicas, características da carga e característica resultante motor-carga; Tipos principais de acionamentos. Diagramas Elétricos: de blocos, unifilares, de força e de controle, de montagem e, de interligação. Componentes elétricos básicos usados em acionamentos: chaves, relés, sinalizadores, interruptores, contatores e disjuntores. Contatos elétricos: classificação quanto ao material; símbolos gráficos; contatos principais e auxiliares; contatos instantâneos e temporizados. Dispositivos Pilotos e Sensores: princípios de funcionamento e características de atuação essenciais à especificações de pressostato, chaves-bóia, umidostatos, interruptores fotoelétricos, termostatos, detetores termovelocimétricos e de fumaça. Critérios de escolha do motor: aspectos técnicos e econômicos; exame das características da carga a ser acionada e do motor para o acionamento dessas cargas. Análise para aplicação de motores de indução: especificação de tensão, classe de isolamento, proteção, potência, velocidade, categoria e acessórios especiais. Partida e frenagem dos motores de corrente contínua: aspectos elétricos, dispositivos manuais e automáticos utilizados na partida. Partida e frenagem dos motores de indução: aspectos elétricos, dispositivos manuais e automáticos utilizados na partida. Partida e frenagem dos motores síncronos: aspectos elétricos, dispositivos manuais e automáticos utilizados na partida. Controle de velocidade de motores de indução: Métodos usados.

BIBLIOGRAFIA

Circuitos Elétricos
CLOSE, Charles. Circuitos lineares. 2ª edição. Livros Técnicos e Científicos S.A, 1975.
NILSSON, J W; RIEDEL, S A. Circuitos elétricos. 6ª edição. Livros Técnicos e Científicos S.A, 2003.

Análise de Sistemas Elétricos de Potência
MONTICELLI, A. e GARCIA, A., Introdução a Sistemas de Energia Elétrica, 2ª edição. UNICAMP, 2011.
STEVENSON JR., William; GRAINGER, J. J. Power system analysis. Mc Graw-Hill, 1994.
ROBBA, Ernesto. Introdução a sistemas elétricos de potência - componentes simétricas. 2ª edição. Editora Edgard Blücher, 2000.
MONTICELLI, A., Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica, Editora Edgard Blücher. Ltda.

Controle e Servo-Mecanismo
OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 4ª edição. Editora Prentice Hall, 2003.
GENE, F Franklin; POWEL, David; NAEINI, Abbas Emami. Feedback control of dynamics systems. 3ª edição. Editora Addison-Wesley, 1999.

Conversão de Energia

KOSOW, I., L., Máquinas Elétricas e Transformadores. 15ª edição. Editora Globo.
FITZGERALD, A.E. ; UMANS, S. D. e KINGSLEY, Jr, C., Máquinas Elétricas: Com introdução à Eletrônica de Potência. 6ª edição. Bookman.

Instalações Elétricas

COTRIM, Ademaro A.M. Instalações elétricas. 3ª edição. Makron Books, 1992.
CREDER, Hélio. Instalações elétricas. 14ª edição. Livros Técnicos e Científicos S.A, 2000.
ABNT. NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão. ABNT, 2004.

Distribuição de Energia Elétrica

OLIVEIRA, Carlos César Barione de, KAGAN, Nelson, ROBBA, Ernesto João. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. Edgard Blucher, 2005.
PRODIST, Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica, ANEEL.

Medidas de Sistemas de Energia

MEDEIROS FILHO, S. Fundamentos de medidas elétricas. 2ª edição. Guanabara Dois, 1981.
MEDEIROS FILHO, S. Medição de energia elétrica. 3ª edição. Guanabara Dois, 1983.

Eletrônica de Potência

MOHAN, N. Power electronics: converters, applications, and design. 1995.
RASHID, M. H. Power electronics: circuits, devices, and applications. 1993.

Subestações Industriais

MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. Livros Técnicos e Científicos S.A, 1997.

Acionamentos Elétricos

STEPHAN, Richard Magdalena. Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas. 1ª Edição. Editora Ciência Moderna.
FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos Elétricos. 5ª edição. Editora Érica

4. ENGENHARIA ELETRÔNICA

a. Circuitos Elétricos

Variáveis de circuitos. Elementos de circuitos. Técnicas de análise de circuitos. Análise da resposta completa de circuitos. Aplicação da transformada de Laplace à análise de circuitos. Análise de circuitos em estado permanente de corrente contínua e de corrente alternada.

b. Eletrônica Analógica

Diodo como elemento de circuito e exemplos de aplicações (regulador Zener; limitador; comparador; grampeador; retificadores de meia-onda e de onda completa com filtro capacitivo). Fonte de tensão regulada associando regulador Zener a retificadores de onda completa. Amplificadores operacionais ideais e o conceito de terra virtual. Amplificadores operacionais reais. Circuitos utilizando amplificadores operacionais. Princípios de funcionamento dos transistores bi-

polares e transistores de efeito de campo baseados na física dos semicondutores. Polarização de transistores bipolares e de efeito de campo. Análise de circuitos com transistores em baixas e médias frequências, incluindo análise gráfica e retas de carga. Modelos equivalentes para os transistores em médias e altas frequências. Fontes de alimentação lineares com transistores. Resistência térmica e dissipação térmica em transistores. Análise e projeto de amplificadores monoestágio e com múltiplos estágios. Resposta em frequência considerando as capacitâncias internas e de carga dos transistores. Teorema de Miller.

c. Sistemas Digitais e Microprocessados
Álgebra Booleana. Representação Numérica. Circuitos Combinacionais Clássicos (somadores, decodificadores, etc.). Circuitos Sequenciais Clássicos (flip-flops, máquinas de estados, etc.). Arquitetura x86. Barramentos. Memória, Entrada e Saída (I/O) e interrupções. Organização de Computadores. Multitarefa. Programação em Assembler

d. Sistemas de Controle
Modelagem de sistemas dinâmicos e cálculo de função de transferência. Análise de desempenho para sistemas de 2ª ordem. Análise da estabilidade de sistemas pelos métodos de Routh, do lugar das raízes e de Bode. Controladores Proporcional-Integral-Derivativo (PID). Métodos de ajuste de Ziegler-Nichols. Projeto de compensadores, análise e projeto de controle de sistemas modelados em Espaço de Estados. Sistemas amostrados. Transformada Z. Conversão de modelos contínuos para discreto (e vice-versa) pelos diversos métodos. Análise de estabilidade para sistemas discretos. Sistemas discretos em espaço de estados.

e. Teoria das Comunicações
Conceitos Básicos: elementos de um sistema de comunicações, fontes de informação, canais de comunicações, potência e energia, distúrbios que afetam o desempenho de sistemas de comunicações, variáveis aleatórias e processos estocásticos. Sinais e Sistemas de Comunicações: Transformada de Fourier; Sinais nos domínios do Tempo e Frequência; Filtros Ideais; Representação complexa de sinais e sistemas passa-faixa. Modulação analógica: modulação AM e suas variantes; modulação FM e PM; desempenho diante de ruído; pré e dê-ênfase; receptor super-heterodino; sistemas de multiplexação na frequência. Discretização no tempo da informação: processo de amostragem; definição de modulação PAM, PDM e PPM. Codificação da fonte: processo de quantização, codificação PCM, códigos de Linha, sistemas TDM. Circuitos amplificadores de RF.

f. Processamento Digital de Sinais
Sinais e sistemas discretos no tempo. Transformada de Fourier em Tempo Discreto e Transformada Z. Amostragem de sinais contínuos no tempo. Transformada Discreta de Fourier: DFT e FFT. Sistemas lineares e invariantes no tempo: análise e estruturas de implementação. Filtros: FIR (projeto por janelamento e aproximações ótimas) e IIR (projeto a partir de filtros contínuos no tempo).

g. Redes de Computadores
Fundamentos Básicos: Comunicação de Dados; Tipos de Redes de Computadores; Comutação. Arquiteturas de Redes de Computadores: Arquitetura em camadas; Modelo OSI/ISO;

Arquitetura TCP/IP. Meios Físicos de Transmissão: Meios Guiados e Meios Não Guiados. Redes Locais Padrão IEEE: Rede Local Sem Fio (Wi-fi) e Rede Local Com Fio (Ethernet). Camada de Rede: Protocolo IPv4; Sub-Redes IP; Resolução de Endereços IP; Roteamento IP, NAT (Network Address Translation) e Protocolo IPv6. Camada de Transporte: Protocolo UDP; Protocolo TCP. Camada de Aplicação: Modelo Cliente-Servidor; Protocolos SSH, FTP, SMTP, WWW e HTTP.

BIBLIOGRAFIA

Circuitos Elétricos
CLOSE, C. M. Circuitos Lineares 2a Edição. Rio de Janeiro: LTC, 1975.
DORF, R.C. e SVOBODA, J. A. Introdução aos Circuitos Elétricos 9ª edição. LTC, 2016.

Eletrônica Analógica
SEDRA, SMITH, CARUSONE & GAUDET, Microelectronic Circuits, 8th Edition, Oxford University Press, 2019.
SEDRA & SMITH, Microeletrônica, 5ª Ed., Pearson, 2007 (edição disponível em português).
BOYLESTAD &; NASHELSKY, Electronic Devices and Circuit Theory, 11th Edition, Pearson, 2013.
BOYLESTAD & NASHELSKY, Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos, 11ª Ed, Pearson, 2013 (edição disponível em português).

Sistemas Digitais e Microprocessados
MENDONÇA, A., ZELENOVSKY, R. Eletrônica Digital: Curso Prático e Exercícios, Edição dos autores. 2016.

Sistemas de Controle
Katsuhiko OGATA, Engenharia de Controle Moderno, 5ª Ed., Pearson Prentice Hall, 2010.
G. F. Franklin e J. D. Powell, Digital Control of Dynamic Systems, 3rd Ed., Addison Wesley Longman, 1997.

Teoria das Comunicações
S. HAYKIN, Communication Systems. 4 ª Ed., John Wiley & Sons, 2001.
Paul H. Young, Técnicas de Comunicação Eletrônica, 5ª Ed. Pearson, 2003.

Processamento Digital de Sinais
A. Oppenheim e R. Schafer, Discrete-Time Signal Processing, 3a Ed., Prentice Hall, 2009.

Redes de Computadores
TANENBAUM, A. S. e WETHERALL, J. Redes de computadores. 5a ed. - Pearson, 2011.

5. ENGENHARIA DE FORTIFICAÇÃO E CONSTRUÇÃO (ENGENHARIA CIVIL)

a. Resistência dos Materiais

Noções de Tensão e Deformação; A base experimental da Resistência dos Materiais; Lei de Hooke; Módulos de elasticidade longitudinal e transversal; Coeficiente de Poisson; Potencial elástico; Princípio de Saint Venant; Princípio da superposição. Principais Propriedades dos

Materiais Estruturais: Modificações das Propriedades, em virtude da influência do tempo e da temperatura. Deformação lenta. NOÇÕES PRELIMINARES DE ELASTICIDADE TÉCNICA: Definição do estado de tensão em um ponto. O paralelepípedo elementar considerado nas vizinhanças de um ponto. Notações. Convenções de sinais. Forças elásticas e de massa. Equações diferenciais de equilíbrio do paralelepípedo elementar. Os diferentes tipos de estado de tensão ocorrentes nas vizinhanças de um ponto. MÉTODO GERAL DA RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS: Conceituação de peça prismática sob o ponto de vista da resistência dos materiais. Um método geral para o estado das mesmas. PEÇAS RETAS SOB A AÇÃO DE FORÇAS AXIAIS: Verificação e dimensionamento de peças retas sob a ação de cargas axiais. Tração e compressão. Potencial armazenado. PEÇAS RETAS SOLICITADAS TRANSVERSALMENTE: Momento fletor e esforço cortante. Flexão simples e flexão pura. Flexão oblíqua. Efeitos do momento fletor. Tensões e deformações locais. Módulos de seção. Deformação geral da peça fletida. Equação diferencial da elástica e sua integração. Os métodos de Mohr e de Newmark para o estudo da elástica. Efeitos do esforço cortante na deformação da peça fletida. Distinção entre corte e cisalhamento. Tensões de corte. Tensões de cisalhamento. O potencial armazenado na peça fletida. Peças de seção composta trabalhando como vigas. Ligações (rebites e cavilhas, parafuso, cola. PEÇAS RETAS SUBMETIDAS À TORÇÃO: Influência da forma da seção no comportamento da peça torcida. Analogia da membrana. Estudo das peças de seção circular: tensões, deformações, potencial armazenado. Estudo sumário do comportamento das peças com outras formas de seção. Estudo da mola helicoidal de pequeno passo. FLEXÃO COMPOSTA EM PEÇAS CURTAS: Os diferentes casos de flexão composta. A flexão composta em peças curtas. Tensões. O núcleo central. Momentos nucleares; Flexão composta no caso de materiais não resistentes à tração. Distribuição das tensões. Flexão reta em peças de seção retangular. Outras formas de seção. FLEXÃO COMPOSTA EM PEÇAS LONGAS: A flexão composta em peças longas. Noções de carga crítica no caso de peças comprimidas. FLAMBAGEM EM PEÇAS COMPRIMIDAS: Peças reta e comprimidas pelos topos. Noções de peça ideal e de peça real ou imperfeita; estudo de peça ideal. Fórmula de Euler. Esbeltez Limite; estudo da peça imperfeita ou real. Limite de resistência com flambagem. Fórmulas empíricas; Conclusões: Critério para a fixação dos limites de resistência das peças comprimidas; Solução dos problemas de verificação e dimensionamento das peças comprimidas. CRITÉRIOS DE RESISTÊNCIA: Limitação das solicitações impostas aos materiais. Causas de deterioração estrutural: as diferentes hipóteses de resistência; critérios para a fixação dos coeficientes de segurança. TEOREMAS GERAIS DO TRABALHO: Teorema dos trabalhos virtuais e suas aplicações; Teoremas de Betti, de Maxwell e suas aplicações; Teoremas de Castigliano, de Menabrea e suas aplicações.

b. <u>Estática e Hiperestática das Estruturas</u>

RESOLUÇÃO DE ESTRUTURAS ISOSTÁTICAS PLANAS E ESPACIAIS. CARGAS MÓVEIS - LINHAS DE INFLUÊNCIA EM ESTRUTURAS ISOSTÁTICAS. DEFORMAÇÃO EM ESTRUTURAS ISOSTÁTICAS). HIPERESTÁTICA – MÉTODO DAS FORÇAS: Grau hiperestático. Mecanismo do método das forças. Termos de carga para carregamento exterior. Termos de carga para casos de temperatura e recalque de apoio. Diagramas finais e envoltórias solicitantes. Resolução de treliças interna e externamente hiperestática. Resolução de estruturas hiperestáticas com apoio elástico. Resolução de grelhas hiperestáticas. Artifícios hiperestáticos do arranjo das cargas e das matrizes simétricas. Cálculo das deformações em estruturas hiperestáticas. Teorema da resolução aplicada a carregamentos exteriores, variação de temperatura e recalque de apoio.

Verificação de diagramas. HIPERESTÁTICA – MÉTODO DAS DEFORMAÇÕES: Deslocabilidades lineares e angulares. Deslocamento ortogonal recíproco. Método das deformações para estruturas indeslocáveis externamente. Grandezas básicas. Casos de carregamentos exteriores, de variação de temperatura e de recalques de apoio. Estruturas com apoios elásticos. Método das deformações para estruturas com deslocabilidades lineares. Traçado de Williot. Estruturas simétricas com carregamentos simétricos e antissimétricos. HIPERESTÁTICA – PROCESSO DE CROSS: Conceitos fundamentais de coeficientes de rigidez, de transmissão e de distribuição. Resolução de estruturas hiperestáticas sem deslocabilidades externas. Resolução de estruturas hiperestáticas com deslocabilidades externas.

c. Materiais de Construção

MATERIAIS BETUMINOSOS: conceitos fundamentais. Noções, obtenção e diferenciação. Asfaltos: cimento asfáltico, asfaltos diluídos, asfaltos emulsionados, asfaltos modificados e asfaltos oxidados. Emprego na construção. AGREGADOS: Definição. Noções de Granulometria. Série de Peneiras. Classificação. Emprego. Características tecnológicas: Forma; massa específica; umidade superficial; coeficiente de umidade; coeficiente de vazios; inchamento, especificações e ensaios. Características tecnológicas: granulometria ótima; mistura de agregados; resistência mecânica; durabilidade; resistência ao desgaste; impurezas; aderência. Especificações e ensaios. AGLOMERANTES MINERAIS: Características Gerais. Classificação. Aglomerantes simples. Grupo calcário argiloso: cal aérea; cal hidráulica; cimento natural; especificações. Cimento Portland: noções de fabricação; composição potencial; especificações; tipos e ensaios. Gesso e cimento aluminoso. Especificações e propriedades. Aglomerantes compostos: cimentos pozolânicos e metalúrgicos. Especificações e propriedades. TECNOLOGIA DA ARGAMASSA E DO CONCRETO: Importância do estudo. Definição do concreto hidráulico e de argamassa. Componentes; indicação das proporções dos componentes. Requisitos gerais de um concreto: qualidades dos componentes e proporção na mistura. Fator água/cimento. Dosagem. Métodos. Execução. Prática. Preparo e cuidados; trabalhabilidade; amassamento; betoneiras e centrais de concreto; transporte e lançamento; tremonhas, bombas e calhas; adensamento e vibradores. Idade do concreto. Verificação da resistência. Módulo de elasticidade. Ensaios. Resistência característica da dosagem, desvio padrão. Coeficientes de variação. Padrão das qualidades das obras. Controle de resistência. Durabilidade do concreto. Permeabilidade do concreto. Deformações do concreto, imediatas e lentas. Retração e expansão. Efeitos da variação de temperatura. Aditivos ao concreto: plastificantes; aceleradores de pega; retardadores de pega; incorporadores de ar, expansores, corantes e impermeabilizantes. Concretos diversos: refratários, leves, de proteção contra radiações nucleares. Argamassas: classificação; rendimento; emprego; traços.

d. Estruturas de Concreto

FUNDAMENTOS DO CONCRETO ARMADO: Constituição do concreto armado; Propriedades do concreto; Propriedades dos aços empregados no concreto armado; propriedades do Concreto armado. DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÃO DE TENSÕES: Cálculo de lajes. Processo usuais de cálculo. Prescrições da norma. Dimensionamento. Flexão reta simples. Vigas de seção retangular e seção T. Dimensionamento na ruptura. Armadura dupla. Vigas super armadas. Dimensionamento à flexão no regime elástico. Armadura simples e dupla. Lajes nervuradas. Processos de cálculo. Dimensionamento. Cisalhamento no estado limite última vigas de seção

variável. PROJETO DE UMA ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO: Elementos de um projeto estrutural. Constituição de uma estrutura. Estudo de plantas de forma. Desenvolvimento de um edifício residencial: cálculo e desenho de lajes e vigas. DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÃO DE TENSÕES EM PEÇAS DE CONCRETO ARMADO: Compressão axial: pilares simples e cintados. Flambagem. Flexão simples oblíqua na ruptura. Processo geral. Flexão composta na ruptura. Seção retangular e seção T. Seção circular. Seção qualquer. Flexão composta oblíqua. Torção. Dimensionamento de peças sujeitas à torção. PROJETO DE UMA ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO: ESCADAS. Sistemas estruturais. Processos de cálculo. Dimensionamento de escadas usuais. CAIXAS D`ÁGUA: Tipos de caixas. Processos de cálculo. Dimensionamento de cortinas do subsolo dos edifícios residenciais. Lajes, cogumelos. Processos de cálculo. Dimensionamento. Desenvolvimento de um edifício residencial. Cálculo e desenho de pilares, escadas e caixas d'água. Cálculo e desenho de fundações. ESTRUTURAS DE CONCRETO PROTENDIDO. Princípios básicos. Elementos construtivos e suas definições. Classificação do protendido. Campo de aplicação. Normas. Comparação entre o concreto armado e o concreto protendido. Processos de protensão. Bancas de protensão. Cabos múltiplos e cabos concentrados. Principais processos utilizados. MATERIAIS EMPREGADOS NO CONCRETO PROTENDIDO: Concreto: Resistência à compressão e à tração. Retração. Deformação imediata e lenta. Módulo de deformação do concreto. Variação de temperatura. Armadura de protensão. Características principais dos aços e sua resistência. Relaxação e fluência. Fadiga. Corrosão. Variação de temperatura. Normas e especificações. Bainhas metálicas. Ancoragens, Armadura suplementar. PROJETO E CÁLCULO: Ação da força de protensão. Equilíbrio concreto-aço. Estática do concreto protendido. Sistemas isostáticos com cabos retilíneos poligonais e cabos curvos. Sistemas hiperestáticos. Cálculo elástico. Protensão completa. Tensões admissíveis. Tensões normais devido à protensão. Momento e vão limite. Momento e vão crítico. Núcleo limite. Cálculo elástico. Protensão limitada. Armadura suplementar. Cálculo no Estádio I e Estádio II. Tensões admissíveis. Fissuração. Segurança à Ruptura. Distribuição transversal e longitudinal da armadura de protensão. Levantamento de cabos. Curvas envoltórias. Processo da verificação direta das tensões. Perdas de protensão. Efeito da retração. Deformação imediata e lenta. Relaxação do aço. Atrito em curva e em linha. Acomodação da ancoragem. Cálculo dos alongamentos da armadura de protensão. Tabela de protensão.

e. Mecânica dos Solos, Geologia e Obras de terra

NOÇÕES DE MINERALOGIA E PETROGRAFIA: Introdução ao estudo da Geologia e sua importância na Engenharia Civil. Generalidades sobre o globo terrestre. Tectônica de Placa. Conceito de rocha e mineral. Propriedades dos minerais. Estudos de minerais formadores das rochas. Reconhecimento macroscópico. Estudo do magma. Plutonismo e vulcanismo. Intrusões magmáticas. Rochas magmáticas, metamórficas e sedimentares. Critérios de classificação. Reconhecimento macroscópico. ESTRUTURAS GEOLÓGICAS: Estruturas geológicas: juntas, diaclases, falhas e dobras. Noções do seu significado para as obras de engenharia de construção. INTEMPERISMO E FORMAÇÃO DOS SOLOS: Intemperismo. Conceitos fundamentais. Minerais do grupo das argilas minerais. (Caulinita, Ilita e Montmorilonita). Origem e processo de formação. Estudo dos principais tipos de solos. Solos latossólicos, hidromorfos, (colapsíveis, expansivos, concrecionados, etc). NOÇÕES DE GEOLOGIA HISTÓRICA: Formações geológicas. Escala do tempo geológico. Principais formações geológicas no Brasil. MAPAS GEOLÓGICOS: Mapas e seções geológicas. Noções de utilização de mapas topográficos e fotografias aéreas

para delineamento das feições da geologia local e localização de jazidas de material de construção. PROPRIEDADE E CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS: Definições e constituições dos solos. Índices físicos. Forma das partículas e estruturas do solo. Propriedades físicas das partículas sólidas. Granulometria. Consistência e plasticidade. Classificação dos solos. MOVIMENTO DA ÁGUA NOS SOLOS: Definições lei de Darcy. Permeabilidades dos solos. Forças de percolação, areia movediça, filtros. Capilaridade. Sucção dos solos. Ensaios laboratoriais. Permeâmetros. TENSÕES NOS SOLOS - PROPAGAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO: Pressões devidas ao peso próprio dos solos. Conceito de pressão efetiva e neutra. Propagação das tensões: aplicação da teoria da elasticidade.
COMPACTAÇÃO DOS SOLOS: Compactação no campo e ensaio de laboratório. Estrutura dos solos compactos. Efeitos da compactação no comportamento dos solos. Índice suporte Califórnia (ISC) dos Solos - Ensaio. Classificação de solos tropicais. COMPRESSIBILIDADE DOS SOLOS: Adensamento dos solos. Teoria do adensamento de Terzaghi. Cálculo do valor e tempo dos recalques nos solos. Ensaios de laboratório.
RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO DOS SOLOS: Critérios de resistências. Círculo de Mohr. Diagrama p-q, trajetória de tensões. Recursos experimentais para determinar a resistência ao cisalhamento do solo. Resistência ao cisalhamento das areias. Resistência ao cisalhamento das argilas. EMPUXO DE TERRA: Conceitos fundamentais sobre empuxo ativo, passivo e em repouso. Teorias de Rankine e Coulomb. PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA DO SUBSOLO: Métodos de investigação por escavação. Sondagens a trado. Sondagens a percussão e rotativas. Técnicas de amostragem. Ensaios de campo. Programação e especificações para investigações do subsolo. PERCOLAÇÃO DE ÁGUA ATRAVÉS DE MACIÇOS: Equações diferenciais do fluxo. Isotropia e anisotropia. Redes de fluxo através de processos gráficos. Métodos numéricos e analógicos. Redes de fluxo em barragens homogêneas. Cálculo de vazão e pressões hidrodinâmicas. MOVIMENTOS DE MASSA E ANÁLISE DE ESTABILIDADE: Movimentos de massa. Métodos de análise de estabilidade. Coeficientes de segurança. Taludes de extensão limitada. Taludes finitos. Superfície de ruptura cilíndrica. Taludes finitos. Superfície de ruptura plana. BARRAGENS DE TERRA E ENROCAMENTO: Tipos de barragens de terra e enrocamento. Elementos acessórios. Problemas geológicos e geotécnicos das fundações das barragens. Anteprojeto de uma barragem de terra. Verificação da estabilidade. Construção da obra. Acompanhamento técnico da obra.

f. Fundações
FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS: Capacidade de carga. Tensões admissíveis; Recalques admissíveis; Blocos e sapatas. FUNDAÇÕES PROFUNDAS: Tipos e emprego. Capacidade de carga e carga admissível de fundações profundas isoladas; Controle da capacidade da carga de estacas cravadas. Prova de carga Estática e Dinâmica. Atrito negativo. OBRAS DE CONTENÇÃO: Muros de Arrimo; Cortinas e obras de contenção.

g. Hidrologia, Hidráulica e Fenômenos de Transportes
MECÂNICA DOS FLUÍDOS: classificação dos escoamentos. Estática dos fluidos: pressões; forças sobre superfícies, estabilidade. Equações básicas, Análise dimensional. TRANSFERÊNCIA DE CALOR e TRANSPORTE DE MASSA: Equações de conservação para sistemas multicomponentes. ESCOAMENTO EM CONDUTOS FORÇADOS: Redes de distribuição de água. Escoamentos equivalentes. Dimensionamento. Sifões. Golpe de aríate. ESCOAMENTO COM SUPERFÍCIES

LIVRES: Escoamento permanente e uniforme, escoamento gradualmente variado, escoamento bruscamente variado, escoamento transiente, cálculos hidráulicos, energia específica. MÁQUINAS HIDRÁULICAS: bombas e turbinas. Curvas características das máquinas e das tubulações. Escolha, seleção e regulagens. Número específico de rotação. Associação de bombas. Cavitação. CICLO HIDROLÓGICO E BALANÇO HÍDRICO:PRECIPITAÇÃO. ESCOAMENTO SUPERFICIAL E BACIA HIDROGRÁFICA. INFILTRAÇÃO E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. EVAPORAÇÃO E TRANSPIRAÇÃO. HIDROGRAMA UNITÁRIO. PREVISÃO E CONTROLE DE ENCHENTES. REGULARIZAÇÃO DE VAZÕES. MEDIDAS DE VAZÕES E CURVA CHAVE: Propagação da vazão.

h. Saneamento Básico

SANEAMENTO BÁSICO. ABASTECIMENTO DE ÁGUA: Importância do abastecimento de água. A água na transmissão de doenças. Qualidade da água: padrões legais de lançamento. Padrões da potabilidade. Consumo de água. Previsão da população. Volume de água a ser distribuído. Captação: superficial, subterrânea e de água de chuva. Projetos e dimensionamento. Estações elevatórias. Reservatórios de distribuição. Finalidades, tipos. Cálculo da capacidade. Redes de distribuição. TRATAMENTO DE ÁGUAS PARA ABASTECIMENTO: Principais técnicas, coagulação, floculação decantação, flotação, filtração, cloração, fluoretação, abrandamento, dimensionamento de reatores. REDES DE ESGOTOS SANITÁRIO: Concepção do sistema. Partes constituintes e órgãos acessórios. Traçado. TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS: tipos e níveis de tratamento, dimensionamento de reatores. Auto depuração dos cursos de água. SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL: Conceito de drenagem urbana e de estradas. Dispositivos, detalhes construtivos e dimensionamento. RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA: Atividades de limpeza pública. Composição e propriedades do lixo: acondicionamento, coleta, transporte, varrição, limpeza, transbordo, tratamento e destinação final. Tipos de soluções e dimensionamento de reatores.

i. Estradas

TERRAPLENAGEM MECANIZADA: Princípios básicos de terraplenagem. Classificação e terminologia dos equipamentos de terraplenagem. Locomoção dos equipamentos. Estimativa de Produção dos equipamentos. Fatores de Eficiência e Correção. Seleção dos equipamentos de terraplenagem. Execução da terraplenagem. Dimensionamento de equipes. Especificações de Serviço do DNIT. Custos da terraplenagem. Sistema SICRO. Orçamentos. ESCAVAÇÃO EM ROCHAS: Escavação em rochas. Generalidades. Equipamentos de perfuração. Compressores de ar. Explosivos. Dimensionamento de planos de fogo. PRODUÇÃO DE AGREGADOS: Instalação de britagem. Dimensionamento de instalações de britagem. ESTUDOS PRELIMINARES DE TRAÇADO: Objetivos, modalidades de execução. Diretrizes de traçado. Trabalhos de Escritórios.
EXPLORAÇÃO: métodos e Instrumentos. Poligonal de exploração. Nivelamento longitudinal e transversal. Seções Transversais. Trabalhos de Escritório. Noções de sensoriamento remoto aplicado ao projeto de estradas. Aerofotogrametria. Restituição aerofotogramétrica. Desenho do perfil longitudinal e das seções transversais. PROJETO GEOMÉTRICO RODOVIÁRIO: Características básicas de traçado: rampa máxima, raio mínimo, distância de viabilidade. Elementos de projetos na rodovia. Traçado em planta e traçado em perfil. Curvas de concordância horizontal e vertical. PROJETO GEOMÉTRICO FERROVIÁRIO: Elementos básicos para o projeto geométrico de ferrovias. Resistência dos trens. Comprimentos virtuais. PROJETO DE TERRAPLENAGEM. Cálculo das áreas das seções transversais e dos volumes interperfis.

Distribuição de terras. Método de Bruckner. Distância média de transportes e momento de transportes. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO: Terminologia utilizada em pavimentos. Fundamentos da mecânica dos pavimentos. Tipos de pavimentos e suas camadas. Caracterização de ligantes asfálticos e agregados pétreos para pavimentação. Método Marshall. Método Superpave. Execução de Misturas Asfálticas. Estudos de Tráfego. Dimensionamento de Pavimentos. PROJETO DE DRENAGEM: Tipos de drenagem. Métodos indiretos, estatísticos e empíricos de cálculo de vazão. Valeta de proteção de corte. Valeta de proteção de aterro. Sarjeta de corte. Sarjeta de aterro. Valeta de canteiro central. Saída d'água. Descida d'água. Caixa coletora. Bueiro de greide. Dissipador de energia. Escalonamento de talude. Bueiro. Pontilhão e ponte. Dreno profundo e valetão lateral. Dreno espinha de peixe e colchão drenante. Dreno vertical. Dreno sub-horizontal. Camada drenante (base drenante). Dreno raso longitudinal. Dreno lateral de base. Dreno transversal. ESTUDOS AMBIENTAIS: Licenciamento Ambiental: Gestão Ambiental. Procedimentos para o Licenciamento Ambiental. Documentos Técnicos para o Licenciamento Ambiental. Marcos Legais e Regulatórios. Instrumentos de gestão ambiental. Política Ambiental Brasileira. Avaliação de Impacto Ambiental. Sistema de Informação para Apoio à Gestão Ambiental.

j. Gerenciamento de Projetos

FASES DO PLANEJAMENTO DA CONSTRUÇÃO - ANÁLISE DOS PROJETOS PLANO DE TRABALHO: Fases do Planejamento da Construção. Análise dos projetos. Plano de trabalho: Organização Técnico Administrativa da obra. Canteiro de obras. ORÇAMENTO: Levantamento da quantidade de serviços. Levantamento dos recursos: de mão-de-obra, material, equipamentos e financeiros. Orçamento descritivo: fichas de composição de custos unitários. Orçamento descritivo: custos diretos, custos indiretos, encargos sociais, BDI. Orçamento descritivo: planilhas. Orçamento estimativo custo unitário básico. PROGRAMAÇÃO DA OBRA: Determinação dos objetivos. Cronograma físico: tabelas de produção, quadro auxiliar de produtividade. Diagrama de BARRAS ou de GANTT. Diagramas PERT/CPM e NEOPERT. Cronogramas financeiro, de mão-de-obra, de materiais e de equipamentos. CONTROLE DA CONSTRUÇÃO: Sistemas de controle: conceitos básicos, características, padrões de referência. Controle de execução da obra: controle do cronograma, metodologias, documentos, análise dos resultados. Correção dos desvios e do cronograma. Curva de progresso, posição da obra em relação ao cronograma. Curva ABC. Normas gerais de ação, ordens de serviços, avisos, relatórios. TÓPICOS ESPECIAIS SOBRE PLANEJAMENTO: Licitações e contratos na Administração Pública (DL. 8666 de 21 junho 1993 e DL.8833 de 8 de junho de 1994 e todas as alterações posteriores). Sistemas informatizados de Planejamento e Controle da Construção. Análise Técnico-econômica de um empreendimento. Estruturas do projeto de um empreendimento. Sistema de gestão da qualidade na construção. Avaliação de imóveis. Legislação sobre atividades do Engenheiro. Aprovação de obras e obtenção do alvará de construção. Orçamentos para Serviços de Terraplenagem. Plano de Trabalho. O “BUILDING INFORMATION MODELING”. Definições mais comuns. Modelos da informação da construção e objetos BIM. Decretos presidenciais nº 9983/2019 e 10306/2020. O BIM e a Administração Pública. Os campos BIM: Processos, Tecnologias e Políticas. Trabalho colaborativo. Interoperabilidade: IFC, IDM, BCF. Softwares mais comuns. Níveis de desenvolvimento do projeto para obras de construção civil e de infraestrutura.

k. Tecnologia das Construções
TECNOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES. Execução e controle nas diversas fases de realização de uma construção. TRABALHOS PRELIMINARES: Demarcação, limpeza e preparo do terreno. Canteiro de obra: Organização, requisitos, previsão de área. Andaimes, cavaletes torres e guindastes: construção e localização. Locação: Definição, consultas preliminares. Execução e consequências da locação executada defeituosamente. FUNDAÇÕES E INFRAESTRUTURA DAS EDIFICAÇÕES: Fundações diretas: Tipos, cavas das fundações, drenagem, esgotamento d'água e execução. Fundações indiretas: Tipos e execução. Construção em encostas e proteção de terreno vizinho. SUPERESTRUTURA DAS EDIFICAÇÕES: Superestrutura de madeira. Execução. Superestrutura metálica. Execução. Superestrutura de alvenaria. Execução. Superestrutura de concreto. Execução de formas, armações, concretagem. PAREDES DE ALVENARIA: Paredes de alvenaria de pedras, tijolos, blocos de concreto e outros tipos de paredes. Abertura nas paredes: vergas, embutimento das instalações. COBERTURA; FORROS; IMPERMEABILIZAÇÃO: Estrutura do telhado; materiais empregados, tipos execução. Cobertura: materiais empregados, execução. Esgotamento das águas da cobertura. Impermeabilidade: forma de ação das águas nas edificações, processo de impermeabilidade, materiais empregados. Execução. ESQUADRIAS: Generalidades. Esquadrias de madeira. Esquadrias metálicas. Ferragens. REVESTIMENTO DE PAREDES, TETOS E PISOS: Revestimento de argamassa. Revestimento de azulejo, pastilha e outros materiais. Forros de madeira, gesso e outros materiais. Pisos de madeira, pedras naturais, artificiais e outros materiais. ACABAMENTOS: Pintura. Louças, vidros e limpeza. NOÇÕES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS: Compactadores de lixo e exaustores. Ar condicionado, elevador e escada rolante. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS: Especificações técnicas e caderno de encargos. Vistorias, perícias e laudos judiciais. CONSTRUÇÕES ESPECIAIS: Lesões em obras, reparos em obras.

l. Instalações Prediais
INSTALAÇÕES DA ÁGUA POTÁVEL: Definições. Normas de ABNT. Convenções. Escala. Simbologia. Consumo. Instalações mínimas. Materiais empregados. DADOS PARA O PROJETO: Localização do ramal de entrada. Caixa do medidor. Caixa piezométrica. Reservatório superior. Barrilete. Colunas. Ramais e sub-ramais. Localização dos aparelhos sanitários. DIMENSIONAMENTO DA INSTALAÇÃO: Dimensionamento do ramal de entrada. Caixa do hidrômetro, reservatório inferior, reservatório superior. Dimensionamento do conjunto elevatório. Esquema hidráulico e elétrico. Dimensionamento dos sub-ramais, colunas e barriletes. AQUECIMENTO D'ÁGUA: Utilização, temperaturas, meios de aquecimento, dimensionamento da tubulação e reservatórios. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS: Objetivos, requisitos a atender, sistemas esgotados. Esquema geral de uma instalação predial. DADOS PARA PROJETO: Norma de Esgoto. Esgoto primário. Esgoto secundário. Ventilação. Materiais. Interpretação de plantas de estrutura predial. Dimensionamento, apresentação de tabelas e seu emprego. FOSSAS SÉPTICAS: Dimensionamento, esgotamento e normas de Execução. INSTALAÇÕES DE GÁS: INSTALAÇÃO DE GÁS COMBUSTÍVEL: definição, traçado da tubulação, local dos medidores, prescrições de ordem geral. Dimensionamento de tubulação e do local dos medidores. Chaminés. INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS: ESGOTAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS. Projeto de instalação de águas pluviais. Calhas, condutores e ralos.

BIBLIOGRAFIA

Resistência dos Materiais

BEER, F., JOHNSTON, E. R., Resistência dos Materiais. 3ª edição. Ed. Makron Books, 1995.
GERE, J. M., GOODNO, B. J., Mecânica dos Materiais. Ed. Cengage Learning, 2013.
HIBBELER, R.C. Resistência dos Materiais. 5a edição. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
TIMOSHENKO, SP. Resistência dos Materiais. Ed. LTC, 1982.

Estática e Hiperestática das Estruturas

SUSSEKIND, J. C., Curso de Análise Estrutural: Estruturas Isostáticas. 10ª edição. Volume 1. Ed. Globo. 1989.
SUSSEKIND, J. C., Curso de Análise Estrutural: Deformações em Estruturas, Método das Forças. 8ª edição. Volume 2. Ed. Globo. 1987.
SUSSEKIND, J. C., Curso de Análise Estrutural: Método das Deformações, Processo de Cross. 7ª edição. Volume 3. Ed. Globo. 1987.
SORIANO, H. L. Estática das Estruturas. 2ª edição. Ed. Ciência Moderna. 2010.
SORIANO, H. L., LIMA, S. S. Análise de Estruturas: Método das Forças e Método dos Deslocamentos. Volume 1. Ed. Ciência Moderna. 2004.

Materiais de Construção

PETRUCCI, E. Materiais de construção. Editora Globo.
PETRUCCI, E. Concreto de cimento Portland. Editora Globo
FALCÃO BAUER, L.A. Materiais de construção. Editora LTC
PIZARRO, R.A. Materiais de Construção, 1ª e 2ª partes. Rio de Janeiro: UFRJ

Estruturas de Concreto

SUSSEKIND, J. C., Curso de Concreto. Volume 1. Ed. Globo, 1980, Rio de Janeiro.
LEONHARDT, F., MÖNNIG, E. Construções de Concreto: Princípios Básicos do Dimensionamento de Estruturas de Concreto Armado. Volume 1. Ed. Interciência. 1977.
LEONHARDT, F., MÖNNIG, E. Construções de Concreto: Princípios Básicos sobre a Armação de Estruturas de Concreto Armado. Volume 3. Ed. Interciência. 2007.
LEONHARDT, F. Construções de Concreto: Verificação da Capacidade de Utilização. Volume 4. Ed. Interciência. 1979.
LEONHARDT, F. Construções de Concreto: Concreto Protendido. Volume 5. Ed. Interciência. 1983.
LEONHARDT, F. Construções de Concreto: Princípios Básicos da Construção de Pontes de Concreto. Volume 6. Ed. Interciência. 1979.
CARVALHO, R. C. Estruturas em Concreto Protendido. Ed. PINI. 2012.
PFEIL, W. Concreto Protendido: Processos Construtivos, Perdas de Protensão. 3a edição. Ed. Didática e Científica Ltda. 1991.
EMERICK, A. A. Projeto e Execução de Lajes Protendidas. Ed. Interciência. Rio de Janeiro. 2005.
ABNT NBR 6118. Projeto de estruturas de concreto: procedimento. 2014.

dos Solos, Geologia e Obras de terra

PINTO, C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos, 3ª edição. Ed. Oficina de Textos. São Paulo, 2006.

CAPUTO, H. P., Mecânica dos Solos e Suas Aplicações. Volume 1. 6ª edição, Ed. LTC, Rio de Janeiro, 1988.
CRAIG. R. F. Craig Mecânica dos Solos. Ed. LTC, 2007.
MACIEL FILHO, Carlos Leite. Introdução a Geologia de Engenharia. UFSM e CPRM,
CHIOSSI, Nivaldo José. Geologia aplicada á Engenharia. Grêmio Politécnico da USP,
DAS, BRAJA M. Fundamentos da Engenharia Geotécnica. Thomson, 2007.
LIMA, MARIA JOSÉ C. P. A Prospecção Geotécnica do Subsolo. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos - Editora S.A., 1979.
Fundações
HACHICH, W., et al. Fundações: Teoria e Prática. 2ª edição. ABMS/ABEF. Ed. PINI. 1998.
VELLOSO, D., LOPES, F. R. Fundações: Critérios de Projeto, Investigação do Subsolo, Fundações Superficiais. Volume 1. Ed.COPPE-UFRJ. 2002.
VELLOSO, D., LOPES, F. R. Fundações: Fundações Profundas. Volume 2. Ed.COPPE-UFRJ. 2002.
Normas da ABNT que tratam do assunto.

Hidrologia, Hidráulica e Fenômenos de Transportes
PORTO, R. M. Hidráulica Básica. Editora EESC USP, 2006. TUCCI, C. E. M. Hidrologia: Ciência e Aplicação. Editora UFRGS, 2007.
Normas da ABNT que tratam do assunto.
WHITE, F. M. Mecânica dos Fluídos. 4ª edição. Rio de Janeiro: Mc Graw Hill, 2002

Saneamento Básico
HELLER, L.; PÁDUA, V. L. Abastecimento de água para consumo humano. Editora UFMG, 2006.
NUVOLARI, A. et al. Esgoto Sanitário. 2ª edição. Revista, atualizada e ampliada. Editora Blucher, 2011.
CEMPRE. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. Cempre, 2010. Normas da ABNT que tratam do assunto.

Estradas
ANTAS, P. M., VIEIRA, A., GONÇALO, E. A., LOPES, L. A. S. Estradas: Projeto Geométrico e de Terraplenagem. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.

Gerenciamento de Projetos
LIMMER, C. V. Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras. Rio de Janeiro, Ed. LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1997.
MATTOS, A.D. Planejamento e Controle de Obras. São Paulo. Ed. PINI, 2010.

Tecnologia das Construções
CARDÃO, Celso. Técnica das Construções. Edições Engenharia e Arquitetura, 1979.
BORGES, A.C. Prática das pequenas Construções.
HÉLIO ALVES DE AZEREDO. O edifício até a sua cobertura. O edifício e seu acabamento.

Instalações Prediais
MACINTYRE, A.J. Manual de Instalações Hidráulicas e Sanitárias. Editora Guanabara, 1990.
MACINTYRE, A.J. Instalações Hidráulicas Prediais e Industriais. Editora Guanabara, 1986.

6. ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

a. Direcionamento da produção
Administração da produção. Desempenho da produção. Estratégia de produção. Inovação de produto e serviço. Estrutura e escopo da produção. O processo de tomada de decisão (construção de modelos, programação linear e Estatistica: descritiva, probabilidades e inferência). Planejamento e Controle das Operações. Planejamento agregado. Gestão de operações em serviços. Enterprise resource planning (ERP). Materials requerements planning (MRP). Manufactoring Execution System (MES). Manufactoring Operations Mabnagement (MOM). Sincronização enxuta. Operações e responsabilidade social corporativa (RSC).

b. Planejamento e controle da produção
Projeto de processos. Arranjo físico e fluxo. Tecnologia de processo. Pessoas na produção. Planejamento geral de capacidade: previsão de demandas, planejamento dos recursos de manufatura e das necessidades de distribuição, balanceamento de linhas, gráficos e métodos de controle; Programação mestre da produção; Gerências de materiais: planejamento de necessidades, gargalos, compra e lote econômico de encomenda, e Sistemas de planejamento e controle. Produção enxuta.

c. Entrega dos Produtos
Planejamento e controle. Gestão da capacidade física. Gestão da cadeia de suprimento. Gestão de estoque: sistemas de estoque com demanda independente com revisão periódica e de revisão continua, estoque ótimo e de segurança;

d. Desenvolvimento da Produção
Melhoramento da produção. Gestão da qualidade. Gestão de risco e recuperação. Gestão de projetos. Gestão de sistemas de manutenção. Projeção da Demanda.

e. Logística empresarial
Conceitos. Planejamento. Objetivos do serviço ao cliente. Estratégias do transporte, de estoque e de localização. Organização e controle. A importância da logística. Função estratégica da logística na empresa. Logística eficiente na organização. Logística global. Inovação como estratégia logística. Competência logística. Importância em desenvolver talentos na organização Logística e cadeia de abastecimento. Integração dos processos, Armazenagem e distribuição. Sistemas modais de transporte. Estoques. A importância da TI nos processos logísticos. Planejamento logístico. Logística no comércio exterior.

f. Controle Estatístico da Qualidade
Fundamentos estatísticos dos gráficos de controle. Gráficos de controle para atributos e para variáveis. Métodos especiais para controle de processos: soma cumulativa e amortecimento exponencial. Inspeção por amostragem: planos de amostragem simples, dupla e múltipla. Sistemas de Gestão Integrados. Processo e agentes da gestão da qualidade. Ambientes básicos de atuação. Modelos de qualidade in-line, off-line e on-line. Estratégias de concepção e implantação dos programas de qualidade. Técnicas japonesas.

g. Contabilidade, Custos Industriais e Análise Financeira
Princípios contábeis geralmente aceitos; Sistemática contábil e regimes de contabilidade. Balanço Patrimonial, contas do Ativo, Passivo e Patrimônio Líquido. Depreciação. Principais demonstrações: mutações patrimoniais, fontes, usos de recursos e fluxo de caixa. Enfoques para apropriação de custos: custos por ordem de fabricação, custos por processo e critérios para rateio de custos indiretos. Juros simples e compostos. Séries de pagamentos uniforme e gradiente; Amortização de empréstimos: método Price, SAC e correção monetária; e Análise de investimentos e taxa de atratividade. Preços, orçamentos e custos industriais.

BIBLIOGRAFIA

Direcionamento da Produção
MARTINS, Petrônio e LAUGENI, Fernando P. Administração da Produção. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2015
MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da Produção e Operações. 2ª ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
SLACK, Nigel, BRANDON-JONES, Alistair e JOHNSTON, Robert. Administração da produção. Tradução de Daniel Vieira, 8ª ed. - São Paulo: Atlas, 2018.

Planejamento e Controle da Produção
MARTINS, Petrônio e LAUGENI, Fernando P. Administração da Produção. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2015.
MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da Produção e Operações. 2ª ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
SLACK, Nigel, BRANDON-JONES, Alistair e JOHNSTON, Robert. Administração da produção. Tradução de Daniel Vieira, 8ª edição. - São Paulo: Atlas, 2018.
SLACK, Nigel, CHASMBERS, Stuart e JOHNSTON, Robert. Administração da produção. Tradução de Ailton Bomfim Brandão, 4ª edição, São Paulo: Atlas, 2015.

Entrega dos Produtos
MARTINS, Petrônio e LAUGENI, Fernando P. Administração da Produção. 3ª edição. São Paulo: Saraiva, 2015.
MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da Produção e Operações. 2ª ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
SLACK, Nigel, BRANDON-JONES, Alistair e JOHNSTON, Robert. Administração da produção. Tradução de Daniel Vieira, 8ª ed. - São Paulo: Atlas, 2018.

Desenvolvimento da Produção
MARTINS, Petrônio e LAUGENI, Fernando P. Administração da Produção. 3ª edição. São Paulo: Saraiva, 2015.
MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da Produção e Operações. 2ª ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
SLACK, Nigel, BRANDON-JONES, Alistair e JOHNSTON, Robert. Administração da produção. Tradução de Daniel Vieira, 8ª. 8 ed. - São Paulo: Atlas, 2018.

SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart e JOHNSTON, Robert. Administração da produção. Tradução de Ailton Bomfim Brandão, 4ª edição, São Paulo: Atlas, 2015.

Logística Empresarial

BALLOU, Ronald H., Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, Editora Bookman, 5ª edição, 2005.
NOGUEIRA, Amarildo de Souza, Logística Empresarial - Um Guia Prático de Operações Logísticas, Editora Atlas. 2ª edição, 2018.

Controle Estatistico da Qualidade

RAMOS, Marcos Leal Soares, ALMEIDA, Sílvia dos Santos e ARAÚJO, Adrilayne dos Reis. Controle Estatistico da Qualidade. Editora Bookman, 2012.
MONTGOMERY. Douglas C. Introdução ao Controle Estatistico da Qualidade . Editora LTC. 7ª edição, 2016.
MARTINS, Petrônio e LAUGENI, Fernando P. Administração da Produção. 3ª edição. São Paulo: Saraiva, 2015.

Contabilidade, Custos Industriais e Análise Financeira

COSTA, Reinaldo Pacheco da; JÚNIOR,Abraão Freires Saraiva. Preços, Orçamentos e Custos Industriais. Elsevier Editora, 2010.

7. ENGENHARIA QUÍMICA

a) Química Geral

Estrutura atômica: átomos, moléculas e íons; radiação eletromagnética. Quantização: equação de planck, efeito fotoelétrico de Einstein, dualidade onda-partícula, forma dos orbitais atômicos (s, p, d), relações periódicas e tabela periódica. Periodicidade química; Propriedades gerais dos elementos e grupos periódicos; propriedades intensivas e extensivas; Ligações químicas: ligação iônica, ligação covalente, ligações covalentes e iônicas misturadas, orbitais moleculares, forças intermoleculares; Moléculas, compostos e fórmulas. Compostos iônicos: fórmulas, nomes e propriedades. Compostos moleculares: fórmulas e nomes. Estrutura e Forma das moléculas; Compostos de coordenação; Estados da matéria; Forças químicas intermoleculares; Substâncias Puras; misturas; soluções; Reações em soluções aquosas; ácidos e bases; oxirredução; Estequiometria: estequiometria: relações de massa em reações químicas, reações com reagentes limitantes e reagentes em excesso, combustão, conceitos e cálculos de molaridade, ácidos, bases, acidez, basicidade e bases p (pH e pOH), estequiometria de reações em solução aquosa, titulação; Relações ponderais e molares; Eletroquímica; Cinética química; Equilíbrios físico e químico; Química Orgânica: nomenclatura de grupos funcionais de química orgânica, isomeria estruturas moleculares, ligações, hidrocarbonetos e principais reações; Polímeros: conceito, estrutura e classificação.

b) Físico-Química

Sistemas. Pressão do gás: conceito micrométrico e macrométrico. Leis dos gases: Boyle, Charles, compressibilidade. Gases ideais e gases reais: conceitos, aplicabilidade e leis. Soluções: mudanças na pressão de vapor (Lei de Raoult), elevação do ponto de ebulição, diminuição do

ponto de congelamento, pressão osmótica. Termoquímica; entropia; equilíbrio de sistemas de um só componente; equilíbrio químico; Regras das fases; Cinética dos gases – Teoria das colisões; e Estado líquido.

c) Termodinâmica

Primeira Lei da Termodinâmica: energia interna, balanço de energia em sistema fechado, equilíbrio e estado termodinâmico, processo reversível, processo reversível em sistema fechado, entalpia, capacidade térmica, balanço de massa e energia em sistemas abertos. Efeitos Caloríficos: calor sensível, calor latente das substâncias puras, calor de reação, calor de formação, calor de combustão. Segunda Lei da Termodinâmica: máquinas térmicas, ciclo de Carnot com fluido ideal, entropia, alteração de entropia do gás ideal, balanço de entropia para sistemas abertos, cálculo do trabalho ideal. Terceira Lei da Termodinâmica - aplicações da termodinâmica nos processos de fluxo, escoamento em duto de fluidos compressíveis, turbinas, processo de compressão. Refrigeração e liquefação: refrigerador de Carnot, ciclo de vapor-compressão, refrigerador de absorção.

d) Fenômenos de Transporte

Conceitos fundamentais da transferência de quantidade de movimento, calor e massa: dimensões e unidades de uso corrente, mecanismos, leis de transferência e de conservação. Noções de regimes de escoamentos: viscosidade e números de Reynolds, Prandtl, Nusselt e Sherwood. Balanços diferenciais e integrais de quantidade de movimento, energia e massa em regime estacionário e transiente e em escoamentos internos e externos, viscosos e invíscidos: Equações de Navier-Stokes, Equação de Euler, Equação de Bernoulli, Função-Corrente e Vorticidade. Distribuição de velocidades, temperatura e massa em escoamentos laminares e turbulentos. Equações da camada-limite: solução de Blasius, e análise de von Kármán. Fatores de fricção e coeficientes de arrasto e fricção. Perda de carga: relação entre o número de Reynolds e coeficiente de atrito. Dimensionamento de sistemas de transporte de fluidos: tubulações e conexões, estimativas de perda de energia por atrito, medidores, manômetros, venturi, rotâmetros e agitação de líquidos. Bombas e compressores: generalidades, tipos e suas aplicações. Dimensionamento de equipamentos de troca térmica: convecção livre e convecção forçada, coeficiente global de transferência de calor, trocadores de calor, refervedores e irradiadores. Dimensionamento de equipamentos de transferência de massa: leis de equilíbrio entre fases e difusão molecular, transferência de massa através de corpos porosos e através de membranas coeficientes de transferência de massa e sistemas de extração/separação.

e) Operações Unitárias

Extração líquido-líquido: condições de equilíbrio, uso de diagramas triangulares, arranjos em co-corrente e em contracorrente com solventes imiscíveis, processo em contracorrente por estágios com solventes parcialmente miscíveis, extração contínua em colunas, 62 coeficientes de transferência e unidades de transferência; Extração sólido-líquido: condições de equilíbrio, processos em co-corrente e em contracorrente e equipamentos para a extração sólido-líquido; Absorção: equilíbrio gás-líquido, mecanismo da absorção, teoria dos dois filmes, difusão através de um gás ou líquido estagnado, velocidade de absorção, coeficientes de transferência, absorção com reação química, efeito do calor de absorção, mecanismos de transferência de massa em absorção e tipos de equipamentos; Filtração: teoria da filtração com formação de

torta, sedimentação contínua e equipamentos; Secagem: teoria de secagem, secadores adiabáticos e não-adiabáticos, torres de resfriamento e umidificadores; e Caracterização de partículas e sistemas particulados: dinâmica da interação sólido-fluido, elutriação, câmara de poeira, ciclones, centrífugas e hidrociclones.

f) Cinética de Reação e Reatores
Balanços Molares: taxa de reação, equações de balanço molar, reator batelada, e reatores contínuos (CSTR e PFR). Leis de Taxa de Reação e Reações Múltiplas: taxas relativas de reações, reações reversíveis, seletividade. Conversão e Dimensionamento de Reatores: equações de projeto de reatores químicos.

g) Química Industrial
Combustíveis sólidos e gasosos: carvões, combustão, equações de combustão e poder calorífico; Tratamento de água: água natural, classificação e impurezas, água potável e água industrial, remoção de cor, turvação e odor, remoção de dureza, ferro, alcalinidade e acidez, floculação, desmineralização, deionização e esterilização; Enxofre e ácido sulfúrico: fundamentos básicos, fontes de enxofre, processos de preparação de H_2SO_4, câmaras e torres; Nitrogênio: fundamentos básicos, fontes de nitrogênio, ácido nítrico; e Química dos explosivos: aplicações militares e industriais, reações de decomposição e balanço de oxigênio.

h) Dinâmica e Controle de Processos
Introdução à Teoria de Controle; Análise Dinâmica de Sistemas Físicos: sistemas lineares de malha aberta, sistemas lineares de malha fechada, estabilidade; e Instrumentação: elementos de medida, seleção e projeto de instrumentos.

i) Materiais para a Indústria Química
Materiais para equipamentos de processos: materiais empregados, seleção, classificação e custos, influência da temperatura no comportamento mecânico dos metais, aços carbono, aços liga, aços inoxidáveis, outros metais ferrosos, metais não ferrosos e materiais plásticos; Corrosão: generalidades, causas, formas, fatores que influenciam, meios de controle e revestimentos anticorrosivos; e Materiais para Serviços Típicos: recomendações especiais para aparelhos de troca de calor, serviço com água doce, água salgada, ar comprimido, vapor e hidrocarbonetos.

BIBLIOGRAFIA

Química Geral
ATKINS, P.; JONES, L; LAVERMAN, L. Princípios de Química. Questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.
BRADY, J. E.; HUMINSTON, G. E. Química Geral. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1986. v.1 e 2.
LEE, J. D. Química Inorgânica Não Tão Concisa. 5.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.
MANO, E. B.; MENDES, L. C. Introdução a Polímeros. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.
MORRISON, R. T.; BOYD, R. Química Orgânica. 16.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian,2011.

RUSSELL, J. B. Química Geral. 2.ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994. v.1 e 2.
SHRIVER; ATKINS. Química Inorgânica. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
SOLOMONS, G.; FRYHLE C. Química Orgânica. 10.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v.1 e 2.

Físico-Química

CASTELLAN, G. W. Fundamentos da Físico-Química. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1986.
SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C. Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

Termodinâmica

HIMMELBLAU, D. M. Engenharia Química - Princípios e Cálculos. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C. Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

Fenômenos de Transporte

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
CREMASCO, M. A. Fundamentos de Transferência de Massa. 3.ed. Blucher, 2016.
FOX, R. W.; Mc Donald, A. T. Introdução à Mecânica dos Fluidos. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.
KERN, Donald Q. Processos de Transmissão de Calor. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987.

Operações Unitárias

FOUST, A. S.; WENZEL, L. A. Princípios das Operações Unitárias. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.
MASSARANI, G. Fluidodinâmica em Sistemas Particulados. 2.ed. Rio de Janeiro: E-papers, 2002.
McCABE, L.W., SMITH, J.C. Unit Operations of Chemical Engineering. 5 ed. McGraw-Hill College, 1993.

Cinética de Reação e Reatores

FLOGER, H. S. Elementos de Engenharia das Reações Químicas. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
LEVENSPIEL, O. Engenharia das Reações Químicas. 3.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

Química Industrial

DI BERNARDO, L. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 2.ed. Rio de Janeiro: RiMa, 2005.v.1 e 2;

RICHTER, Carlos A.; AZEVEDO NETO, J. M. Tratamento de Água: Tecnologia Atualizada. 1.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.

SHREVE, R. N. Indústria de Processos Químicos. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1997.

Dinâmica e Controle de Processos

ALVES,J. L. L. Instrumentação, Controle e Automação de Processos. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
COUGHANOWR, D. R. Análise e Controle de Processos. 1.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1986.

SEBORG, D. E.; EDGAR, T. F.;MELLICHAMP, D. A. Process Dynamics and Control. 2nd ed. New York: John Wiley, 2003.
STEPHANOPOULOS, G. Chemical Processo Control. An Introduction to Theory and Pratice. 1983
WEISSERMEL, K.; ARPE, H. J. Industrial Organic Chemistry. 4thed. New York: VCH, 2003.

Materiais para a Indústria Química

SILVA TELLES, Pedro C. Materiais para Equipamentos de Processo. 6.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.
GENTIL, V. Corrosão. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

8. ENGENHARIA NUCLEAR

a. Introdução à Engenharia Nuclear

Radioatividade natural e artificial. Ocorrência de minérios nucleares. Produção de Yellow-Cake. Purificação UF4. Conversão UF4 UF6. Enriquecimento isotópico. Reconversão. Urânio metálico. Elemento combustível. Reatores de pesquisa. Rejeitos Radioativos. Aplicações das técnicas nucleares. Risco associados. Impacto ambiental. Características básicas do projeto de reatores, reações nucleares em cadeia, resfriamento do núcleo e conversão de energia, controle da realidade, dispositivo de emergências e contenção. Interação Reatores/Meio Ambiente, parâmetros de entrada e saída, características dos principais tipos de reatores, flexibilidade operacional, balanço total de energia na construção de um reator, aspectos econômicos. Emissões das plantas nucleares, inventário de radioatividade, efeitos da radiação (Padrões Radiológicos) efluentes típicos das plantas nucleares, mantendo exposição ALARA, o balanço do ciclo do combustível. Potencial para acidentes nucleares, segurança do projeto, terremotos e pessoas, análise de segurança e garantia de qualidade, análise de risco.

b. Física Atômica e Nuclear

Bases químicas da teoria atômica. Átomos, elétrons e radiação. Átomo nuclear, raio-x e a estrutura atômica. Teoria quântica da radiação, teoria da relatividade restrita, espectros atômicos e estrutura atômica. Constituição do núcleo, isótopos, radioatividade natural e as leis da transferência radioativa. Desintegração nuclear artificial, decaimento alfa e beta, radiação beta-gama. Reações nucleares, esquema de decaimento, fissão e fusão. Conceito de criticalidade.

c. Detecção e Instrumentação Nuclear

Métodos de detecção. Estatística das contagens. Propriedades gerais de detectores de radiação. Detectores a gás. Detectores de cintilação. Detectores semicondutores. Métodos de detecção de nêutrons. Detectores especiais. Técnicas de aferição e calibração. Medidores, monitores e identificadores radiológicos.

d. Engenharia de Reatores

Extração de calor. Condução no combustível, interstício e revestimento. Transferência de calor ao refrigerante, por convecção. Transferência de calor com ebulição. Equações de conservação de massa, energia de massa, energia e momento na simulação de transientes. Estudo comparativo dos diversos tipos de reatores. Integridade de circuitos primários e secundários de

central nuclear tipo PWR: Estudos de códigos.

e. Blindagem das Radiações

Fontes de radiações mais comuns em projetos de blindagens: raios gama, raios X e nêutrons. Atenuação de raios gama: coeficiente de atenuação linear, situação de boa geometria, situação de má geometria, fator de *buildup*, fontes pontuais, técnica do kernel pontual, fontes estendidas, transformações geométricas para fontes de raios gama. Atenuação de nêutrons: conceitos básicos, seção de choque de remoção, técnicas especiais na atenuação de nêutrons e procedimentos da NCRP-Report 51. Materiais e estruturas em projetos de blindagem: propriedades dos materiais, danos provocados pela radiação e efeitos térmicos. Blindagem para raios X: procedimentos da NCRP-Report 147. Projeto de blindagens para salas de raio X.

f. Proteção Radiológica
Radiação ionizante. Grandezas para descrever a interação da radiação ionizante com a matéria. Atenuação exponencial. Equilíbrio da radiação e partículas carregadas. Dose absorvida em meios radioativos. Interação de raios X e radiação gama com a matéria. Interação de partículas carregadas com a matéria. Qualidade e produção de raios X. Teoria da cavidade. Fundamentos de dosimetria.

g. Métodos de Matemática Avançada
Integração e diferenciação. Equações diferenciais ordinárias. Equações diferenciais parciais de 1a e 2a ordem. Equações que derivam de problemas da Física: equação de Laplace, equação da onda, equação da difusão. Métodos de solução: transformada de Laplace, série, integral, e transformada de Fourier. Variáveis complexas: teorema de Cauchy, resíduos, séries de Laurent, transformação de Schwarz-Christoffel. Aplicação à Engenharia.

h. Teoria do Reator
Física nuclear básica. Equação do Transporte. Aproximação P1 e difusão. Equação de difusão monoenergética. Solução da equação de difusão monoenergética em várias geometrias. Cinética Pontual Monoenergética. Formulação multigrupo e solução para dois grupos.

BIBLIOGRAFIA

Introdução à Engenharia Nuclear
LAMARSH, J. e BARATTA, Introduction to Nuclear Engineering. Pearson, 2017.
MURRAY, R. Energia Nuclear. Hemus, 2002.

Física Atômica e Nuclear
KAPLAN, IRVING, ed. Addison-Wesley, 1962.
EVANS, ROBLEY D. , The Atomic Nucleus, Ed. McGraw Hill, 1955.
KRANE, K.S., Introductory Nuclear Physics, Ed. John Wiley & Sons, 1988.
EISBERG, R. E RESNICK, R., Física Quântica, Ed. Campus, 1994.

Detecção e Instrumentação Nuclear
KNOLL, GLENN F., Radiation Detection And Measurement, Ed. John Wiley & Sons, fourth

Edition, 2010.
TSOULFANIDIS, NICHOLAS, Measurement And Detection of Radiation, Taylor & Francis, forth Edition, 2015.
TAIT, W. H., Radiation Detection, Butterworth, 1980; 4 . PRICE, WILLIAM J., Nuclear Radiation Detection, McGraw-Hill, Second Edition, 1964.

Engenharia de Reatores

EL-WAKIL, M.M., Nuclear Power Engineering, McGraw-Hill, 1962.d Edition, 1999.
EL-WAKIL, M.M., Powerplant Technology, McGraw-Hill, 1984.
EL-WAKIL, M.M., Nuclear Heat Transport, The American Nuclear Society, Illinois, 1978.
EL-WAKIL, M.M., Nuclear Energy Conversion, The American Nuclear Society, Illinois, 1982.
GLASSTONE, S. and ALEXANDRE SESONSKE, nuclear reactor engineering, van nostrand reinhold company inc, new york, 1981.
LAMARSH, J.R., Introduction to Nuclear Engineering, Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts, 1983.

Blindagem das Radiações

CHILTON, A. B., SHULTIS, J. K., FAW, R. E., Principles of Radiation Shielding, 1984.

ROCKWELL III, Theodore, Reactor Shielding Desing Manual, Mc Willian and Co., 1975.

Proteção Radiológica

ATTIX, F. H., Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, John Willey & Sons, 1986.
CEMBER, H., Introduction to Health Physics, Pergamon Press, 1983.

Métodos de Matemática Avançada

HILDEBRAND, Francis, B. Advanced Calculus for Applications, Prentice Hall, Inc., 1992.
POLYANIN, A.D., Handbook of Linear Partial Differential Equations for Engineers and Scientists, Chapman & Hall/CRC, N. Y., 2002.
BOYCE, WILLIAN E., Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, Editora Livro Técnico - Científico, 1994.

Teoria do Reator

J. J. DUDERSTADT e L. J. HAMILTON, nuclear reactor analysis.
G. I. BELL e S. GLASSTONE,; nuclear reactor theory.

9. ENGENHARIA CARTOGRÁFICA

a. Cartografia

Visualização e Comunicação Cartográfica; Concepção Cartográfica e a Gestalt; Generalização; Construção de mapas e a Produção Cartográfica; Cartometria e Projeções Cartográficas; Atualização e Controle de Qualidade de documentos cartográficos.

b. Fotogrametria

Elementos fotogramétricos: GSD, escala fotográfica, tipos de fotografias, planejamento de voo, paralaxe, deslocamento devido ao relevo, relação base/altura de voo; Teoria Geral das Orientações; Erros em Fotogrametria; Referenciais fotogramétricos; Apoio de campo; Fototriangulação, restituição, retificação e ortorretificação de imagens.

c. Sensoriamento Remoto
Conceitos fundamentais; Espectro eletromagnético; Tecnologia Espacial: Órbitas, Satélites e Sensores; Interpretação Visual de Imagens; Correções Geométricas, Radiométrica e Atmosférica de imagens; Processamento de Imagens; Análise de Imagens; Compreensão de Cenas. Fusão IHS. Restauração; Segmentação; Classificação e Controle de Qualidade.

d. Geodésia
Modelos Terrestres: Características Físicas e Geométricas; Geometria do Elipsóide e Linhas Geodésicas; Sistemas de Referência e Redes Geodésicas; Posicionamento por satélites artificiais: Erros, modelos matemáticos e métodos.

e. Sistema de Informações Geográficas
SIG: Arquitetura Componentes e Funções; Interoperabilidade em SIG; Entrada, Edição, Manipulação e Saída de dados; Análises espaciais sobre dados matriciais e vetoriais; Banco de dados geográficos.

f. Ajustamento
Conceito e Classificação de Erros; Incerteza, Exatidão, Precisão, Tendência, Resíduos, Confiabilidade e Robustez; Propagação de Variâncias; Condicionamento de sistemas; O Método dos Mínimos Quadrados: Modelos de Soluções; Aplicações do MMQ.

g. Modelagem Digital do Terreno
Fontes de Dados e Métodos de Aquisição para MDT; Interpolação e Extrapolação de Dados; Algoritmos; Construção da Rede Irregular de Triângulos (TIN) e Regulares; Avaliação e Parâmetros da Qualidade de MDT.

BIBLIOGRAFIA

Cartografia
COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (CONCAR). Especificações técnicas para estruturação de dados geoespaciais vetoriais Brasília: 2007.
DENT, B Principles of Thematic Map Design Reading: Addison-Wesley Publishing Company, 1985. 398pp ISBN 0-201-11334-1.
KRAAK, M.J. & ORMELING, F.J. Cartography: Visualization of Spatial Data. Longman. 1996.
MACEACHREN, A.M. How Maps Works. Representation, Visualization and Design. The Guilford Press, New York. 1995.
ROBINSON, A.H.; MORRISON, J.L.; MUEHRCKE, P.C.; KIMERLING, A.J. & GUPTILL, S.C. Elements of Cartography 6th edition. New York: John Wiley & Sons Inc, 1995. 674 pp ISBN 0-471-55579-7.

SNYDER, J. P. Map projections: a working manual. USGS Professional Paper 1395. United States Government Printing Office, Washington, DC, 1987.

Fotogrametria

AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAMMETRY Manual of Photogrammetry. 4a edição. EUA: Chester C. Slama- Editor in chief, 1980.
COELHO FILHO, L.C.T. e BRITO, J. L. N. S. Fotogrametria Digital. 2a edição. Rio de Janeiro, RJ: Editora da UERJ, 2007.
KRAUS, K.; HARLEY, I.;KYLE,S. Photogrammetry: Geometry from Imagens and Laser Scans. 2ª edição. Walter de Gruytec Publisher, 2007. ISBN 10-3110190079.
MIKHAIL EDWARD M.; BETHEL, JAMES S.; MCGLONE, CRIS. Introduction to Modern Photogrammetry Jonh Wiley, 2001.
WOLF, PAUL R.; DEWITT, BONN A. Elements of Photogrammetry (With Applications in GIS). McGraw Hill Higher Education, 2001.

Sensoriamento Remoto

CROSTA, A. P. Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto. Campinas: Unicamp, 1993.
GOLDEMBERG, José (Coord); NOVO, Evlyn M.M.; MACHADO, Luis A.T.; EPIPHANIO, José C.N. Espaço. Série Sustentabilidade, Vol 8, 2010. 158pp. ISBN: 9788521205722.
GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E.. Digital image processing. 3a edição. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2008. 954p. ISBN 9780131687288.
JÄHNE, Bernd. Digital image processing: Concepts, algorithms, and scientific applications. 4a edição. Berlin: Springer-Verlag, 1997. 555 p. ISBN 3-540-62724-3.
JENSEN, John R. et al. Introductory digital image processing: a remote sensing perspective. Prentice-Hall Inc., Prentice Hall, Series in geographic information science, 2005. ISBN 9780131453616.
LILLESAND, T.M.; KIEFER, R. N.; CHIPMAN, J. W. Remonte Sensing and Image Interpretation. 6ª edição. Wiley, 2007. ISBN 470052457.
MATHER, P.M. Computer Processing of Remotely-Sensed Images: An introduction. 3a edição. Chichester, England: John Wiley&Sons, 2004. ISBN 978-0470849194.
NOVO, E.M.L. M. Sensoriamento Remoto: Princípios básicos e aplicações São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2010. 4a edição.
SLATER, P.N. Remote Sensing: Optics and Optical Systems Addison-Wesley Publishing Company, 1980.
SOLOMON, Chris; BRECKON, Toby. Fundamentals of Digital Image Processing: A practical approach with examples in Matlab. John Wiley & Sons, 2011.

Geodésia

HEISKANEN, W. & MORITZ, Physical Geodesy San Francisco: 1967.
KOVALEVSKY, J ; MUELLER,I.I; KOLACZEK, B Reference Frames in Astronomy and Geophysics Kluwer Academic Publishers, 1989. ISBN 0-7923-0182-X.
MONICO, João Francisco Galera. Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e alicações. 2.ed. São Paulo: Editora Unesp, 2008. 476p. ISBN 9788571397880.
PILCHOWSKY, H. U. Introdução à mecânica celeste São José dos Campos,: INPE, 1981.

RAPP, R.H Geometric Geodesy - part I e II Ohio: The Ohio State University, 1984.
SEEBER, Gunter. Satellite geodesy. 2.ed. Berlin: Walter de Gruyter, 2003. 589 p. ISBN 9783110175493.
THOMAS, P.D Spheroidal Geodesics, Reference Systems and Local Geometry Washington: U.S. Naval Oceanographic Office, 1970.
TORGE, Wolfgang. Geodesy. 4.ed. Germany: de Gruyter, 2012. 433p. ISBN 9783110207187.
Zhiping Lu, Yunying Qu, Shubo Qiao. GEODESY: introduction to geodetic datum and geodetic systems. New York: Springer, 2014. 401 p. ISBN 9783642412448.
HOOIJBERG, Maarten. Geometrical geodesy: using information and computer technology. Berlin: Springer, 2008. 439 p. ISBN 9783540254492.
HOFMANN-WELLENHOF, Bernhard. GNSS - global navigation satellite systems: GPS, GLONASS, Galileo, and more. New York: Springer, 2008. 516 p. ISBN 9783211730126.
HOOIJBERG, Maarten. Practical geodesy: using computers. Berlin Springer-Verlag 1997 xi, 308p. ISBN 3540618260.
Elliott D Kaplan (Editor), Christopher J Hegarty (Editor). UNDERSTANDING GPS/GNSS: principles and applications. 3.ed. Boston: Artech House, 2017. (GNSS Technology and Applications Series). ISBN 9781630810580.

Sistema de Informações Geográficas

BURROUGH, P.A; MCDONNELL, R.A.. Principles of Geographical Information Systems. New York:Oxford University Press., 1998. ISBN 0-19-823365-5.
CASANOVA, M. A., CÂMARA, G., DAVIS JR., C. A., VINHAS, L., QUEIROZ, G. R. (Eds.) Bancos deDados Geográficos. Ed. MundoGeo, Curitiba (PR), 2005.
LONGLEY, P.A.; GOODCHILD, M.F.; MAGUIRE, D.J; RHIND, D.W. Geographical Information Systems: Principles and Applications. New Jersey: John Wiley, 2005. ISBN 471735450.

Ajustamento

GEMAEL, Camil. Introdução ao ajustamento de observações: aplicações geodésicas. 2.ed. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2015 430p. (Pesquisa 281). ISBN 9788584800087.
HIRVONEN, R. Adjustment by least squares in geodesy and photogrammetry. New york: Frederic Ugar Publishing Co.
WOLF, Paul R. Adjustments computations: pratical least squares for surveyors. 2. ed. Newton Way: Landmark Enterprises, 1980. 267 p. ISBN 0910845263.
MIKHAIL, H. Theory of observations and least squares. New york: 1976.
WOLFF, P. R. Adjustment computations: Practical least squares for surveyors 2nd edition.
GHILANI, Charles D. Adjustment computations: spatial data analysis. 6.ed. Hoboken, New Jersey: Wiley International edition, [2018]. 695 p. ISBN 9781119385981.
HANSEN, Per Christian. Least squares data fitting with applications. Baltimore, Md: Johns Hopkins University Press, 2013. 305 p. ISBN 9781421407869.

Modelagem Digital do Terreno

BURROUGH, P. A. of Geographic Information Systems for Land Resources Assessment Oxford: Claredon Press, 1996.
CARVALHO, P. C Introdução a Geometria Computacional Rio de Janeiro: IMPA, 1991.
CLARKE, C. K. Analytical and Computer Cartography Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1990.

PETRIE,G. Terrain Modeling in Surveying and Civil Engineering McGraw-Hill, 1990

9. ENGENHARIA METALÚRGICA / ENGENHARIA DE MATERIAIS

a. Ciência dos Materiais
Estrutura dos materiais; Cristalografia e difração de raios-x; Imperfeições; Difusão; Microestrutura; Cinética e transformação de fase; Propriedades mecânicas; Propriedades térmicas; Propriedades elétricas; magnéticas e ópticas dos materiais. Materiais cerâmicos; Materiais Poliméricos; Materiais compósitos.

b. Resistência dos materiais
Tração, compressão e cisalhamento; Estado plano de tensão e deformação; Estados triaxiais, tensões principais, tensões octaédricas; Círculo de Mohr, torção e flexão; Deslocamento em vigas sujeitas à flexão; e Critérios de falha, Energia de deformação.

c. Metrologia
INMETRO; Sistema Internacional de Unidades; Estrutura metrológica; Sistema de medição; Definições metrológicas; Fonte de erros; interpretação e propagação de erros; Incerteza de medição; Instrumentos de Medição; Qualidade da superfície; Controle de qualidade dos materiais.

d. Termodinâmica dos materiais
Leis da Termodinâmica. Interpretação estatística da entropia. Funções termodinâmicas: entalpia; entropia, energia livre de Gibbs, energia livre de Helmholtz. Termoquímica. Espontaneidade de reações. Relações termodinâmicas: equação de Gibbs-Helmholtz, relações de Maxwell etc. Potencial químico. Equilíbrio de fases em sistemas de um componente: equação de Clapeyron. Reações envolvendo gases. Equilíbrio de reações envolvendo fases condensadas puras e fases gasosas: diagramas de Ellingham. Comportamento de soluções: ideais, diluídas e regulares Diagramas de equilíbrio de fases e diagramas energia livre x composição. Equilíbrio de reações em sistemas contendo componentes em solução condensada. Eletroquímica: Pilhas. Diagramas de Pourbaix.

e. Metalurgia dos materiais ferrosos
Conhecimentos fundamentais: Termodinâmica; Cinética: Soluções. Reações gás/sólido; Refratários: Conceito. Propriedades. Aplicações; Escórias: Propriedades. Aplicações. Matérias-primas para a siderurgia: Carga metálica; Fundentes/Escória; Energia: Carvão. Coque. Gás. Elasticidade- Reações químicas. Tecnologia da redução: Fundamentos teóricos, diagrama Fe-O, sistemas Fe-C-O, Fe-H-O; Processos de redução sólida; Alto-forno: Estrutura. Equipamento auxiliares. Processo. Tecnologia de refino: Teoria de refino; Processo Pneumático; Processos elétricos. Processos de solidificação: Lingotamento convencional; Lingotamento contínuo; Estruturas de lingotamento.

f. Metalurgia física dos aços
Classificação dos Aços. Diagrama de Equilíbrio Ferro-Carbono. Efeito da Velocidade de

Resfriamento sobre a Transformação da Austenita. Diagrama "Transformação-Tempo-Temperatura”. Efeito dos Elementos de Liga nas propriedades mecânicas, nas transformações difusionais e martensítica dos aços. Mecansimos de endurecimento.

g. Tratamentos térmicos, mecânicos e químicos
Fundamentos. Tratamentos térmicos dos aços comuns: Tratamentos térmicos. Equipamentos. Atmosfera do forno. Tensões internas produzidas durante o aquecimento. Transformação da austenita no resfriamento lento. Recozimento. Normalização. Esferoidização. Transformação da austenita no esfriamento rápido. Têmpera. Revenido. Cinética da transformação da martensita. Transformação isotérmica da austenita. Tratamentos isotérmicos. Recozimento isotérmico, austêmpera e martêmpera. Temperabilidade. Tamanho de grão: crescimento e refinamento do grão. Tratamentos térmicos dos ferros fundidos: Ferro Fundido - Tipos, obtenção, propriedades, formas de grafita. Envelhecimento. Recozimento. Têmpera. Revenido. Maleabilização: conceito, processos e constituintes. Tratamentos mecânicos: Tratamento mecânicos a frio. Tratamentos mecânicos a quente. Tratamentos químicos: Carbonetação. Nitretação. Cianetação. Tratamentos térmicos dos aços especiais: Aços especiais. Tratamentos térmicos dos aços inoxidáveis. Tratamentos térmicos dos aços ferramentas. Tratamentos dos não ferrosos: Cobre e suas ligas. Alumínio e suas ligas. Ligas de magnésio, zinco, níquel, cádmio, bismuto, chumbo e estanho.

h. Metalurgia dos não ferrosos
Classificação das Ligas de Cobre. Propriedades e Aplicações das Ligas de Cobre. Fundição e Conformação das Ligas de Cobre. Classificação das Ligas de Níquel. Propriedades e Aplicações das Ligas de Níquel. Fundição e Conformação das Ligas de Níquel. Classificação das Ligas de Alumínio. Propriedades e Aplicações das Ligas de Alumínio. Fundição e Conformação das Ligas de Alumínio. Classificação das Ligas de Titânio. Propriedades e Aplicações das Ligas de Titânio. Fundição e Conformação das Ligas de Titânio.

i. Metalurgia mecânica
Relações entre Tensão e Deformação para o Comportamento Elástico. Princípios da Teoria da Plasticidade. Curva Tensão x Deformação. Mecanismos de Endurecimento. Fundamentos de Conformação Mecânica. Laminação, Forjamento, Extrusão e Trefilação dos Metais. Usinagem de metais. Equipamentos de Processo e Fundamentos de Segurança do Trabalho.

j. Fundição
Fusão de Metais. Propriedades Físicas e de Fundição dos Metais Líquidos. Gases, Metais Líquidos e Peças Fundidas. Solidificação de Metais e Ligas. Estrutura Bruta de Fusão e Propriedades dos Fundidos. Moldes, Escoamento de Metais e Alimentação.

k. Tecnologia da soldagem
A Junta Soldada. Processos de Soldagem. O Arco Elétrico: Características Elétricas, Térmicas e Magnéticas. Metalurgia da Soldagem. Características das Zonas Fundida e Termicamente Afetada. Microestruturas Típicas. Descontinuidades e Defeitos. Soldagem e Corte a Gás. Soldagem com Eletrodo Revestido. Soldagens TIG, MIG e MAG. Soldagem a Arco Submerso. Soldagem e Corte a Plasma. Soldagem de Aços e Ligas de Níquel.

l. Técnicas de análise microestrutural
Preparação de amostras para Macrografia. Macrografia: exame e interpretação dos resultados. Preparação de amostras micrográficas. O Microscópio Óptico Metalográfico: modos de operação e principais partes componentes. Interpretação das Principais Microestruturas dos Aços Comuns, Aços Ligados, Ligas a Base de Cobre e Ligas a Base de Níquel. Preparação de Amostras para Microscopia Eletrônica de Varredura. O Microscópio Eletrônico de Varredura: funcionamento, principais partes componentes e principais tipos de imagem. Microssonda de Energia Dispersiva de Raios X (EDS). Microscópio Eletrônico de Varredura Ambiental. Espectroscopia por dispersão de Energia (EDS). Microscópio Eletrônico de Transmissão.

m. Ensaios mecânicos
Ensaio de Tração. Ensaio de Impacto (Charpy e Izod). Ensaio de Dureza. Ensaios de Dobramento e Flexão. Ensaio de Fadiga. Ensaio de Fluência. Ensaios de Estampabilidade. Ensaios Não Destrutivos. Descontinuidades e Defeitos dos Metais. Ensaio Visual. Ensaio por Líquidos Penetrantes. Ensaio por Raios X. Ensaio por Raios Gama. Ensaio por Ultrassom. Ensaio pelo Método Magnético. Ensaio pelo Método Eletromagnético. Ensaio pelo Método Térmico.

n. Corrosão
Oxidação - Redução. Potencial de Eletrodo. Pilhas Eletroquímicas. Formas de Corrosão. Mecanismos Básicos de Corrosão. Meios Corrosivos. Corrosão Galvânica. Corrosão Eletrolítica. Corrosão Seletiva: Grafítica e Dezincificação. Corrosão Induzida por Microrganismos. Velocidade de Corrosão. Polarização -Passivação. Oxidação e Corrosão em Temperaturas Elevadas. Corrosão Associada a Solicitações Mecânicas. Água - Ação Corrosiva. Métodos para Combate à Corrosão. Revestimentos: Limpeza e Preparo de Superfícies. Revestimentos Metálicos. Revestimentos Não Metálicos Inorgânicos. Revestimentos Não Metálicos Orgânicos. Proteção Catódica. Proteção Anódica.

o. Seleção de materiais
Metodologia para a seleção de materiais. Seleção de materiais de engenharia: seleção de aços. Seleção de ferros fundidos: classificação e seleção. Seleção de cobre e suas ligas. Seleção de alumínio e suas ligas. Seleção de titânio e suas ligas. Seleção de materiais poliméricos. Seleção de materiais cerâmicos. Seleção de materiais em segmentos industriais e tecnológicos: seleção de materiais resistentes à corrosão. Seleção de materiais para emprego em altas temperaturas. Seleção de materiais para emprego em baixas temperaturas. Seleção de materiais para a indústria militar: indústria naval, aeroespacial e proteção balística. Biomateriais: conceito, seleção e aplicações. Seleção de materiais para fins elétricos e eletrônicos. Seleção de materiais para equipamentos de processo.

p. Mecânica da fratura e análise de falhas
Transição dúctil-frágil. Mecânica da fratura linear elástica. Mecânica da fratura elastoplástica. Normas para ensaios. Mecânica da fratura aplicada à fadiga. Fluência. Análise das causas básicas de falha de componentes mecânicos. Principais Modos de Fratura. Relação entre Estado de Tensões e Superfície de Fratura. Tensões Residuais. Fratura frágil. Fratura dúctil. Análise fratográfica. Falhas por distorção e sobrecarga. Falhas por tensões residuais. Falhas por fragilização. Falhas por fadiga. Falhas por desgaste. Cavitação. Falhas por corrosão. Falhas em

temperaturas elevadas.

q. Materiais cerâmicos
Estrutura e propriedades das cerâmicas e dos vidros. Síntese, processamento e aplicações.

r. Materiais polimétricos
Microestrutura e propriedades. Síntese de polímeros: processamento e aplicações. Síntese, estrutura, propriedades e aplicações dos materiais derivados do grafeno.

s. Materiais compósitos
Microestrutura e propriedades. Formulação, processamento e aplicações.

t. Materiais eletrônicos
Microestrutura e propriedades. Processamento e aplicações. Semicondutores.

BIBLIOGRAFIA

Ciência dos Materiais
CALLISTER, W.D.; RETHWISCH, D.G. Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Introdução – 10ª edição – Rio de Janeiro: LTC, 2121.
ASKELAND, D. R., WRIGHT, W. J., Ciência e Engenharia dos Materiais, 3ª edição brasileira, tradução da 4ª edição norte-americana, São Paulo: Cengage Learning, 2019.

Resistência dos materiais
BEER, F.; JOHNSTON, E.R.; DEWOLF, J.T. Resistência dos Materiais. 4ª edição. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 2006.

Metrologia
ALBERTAZZI, A. G.; SOUSA, A. R. Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial. 2ª ed. Editora Manole, Barueri, SP, 2018.

Termodinâmica dos Materiais
GASKELL, D.R. Introduction to the Thermodynamics of Materials. 4th edition, 2003.

Metalurgia dos Materiais Ferrosos
CHIAVERINI, V. Aços e Ferros Fundidos. 7a ed. Ed. Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração - ABM, 2002.
ARAÚJO, L.A. Manual de Siderurgia. Ed. Letras e Artes, S.Paulo, 2008.

Metalurgia Física dos Aços
HONEYCOMBE, R. W. K and BAHADESHIA, H.K.D.H. Steels: Microstructure and Properties. 3a ed. Editora Arnold, 1996.
MEYERS, M.A. and CHAWLA, K.K. Mechanical Behavior of Materials. 2th Edition. Cambridge Univesity Press. 2009

Tratamentos Térmicos, Mecânicos e Químicos

CHIAVERINI, V. Tecnologia Mecânica. 2a ed. São Paulo: [s.n.]. v. 1, 2 e 3.
CHIAVERINI, V. - Tratamentos Térmicos das Ligas Metálicas 1ª. Rio de Janeiro: ABM, 2003. ISBN 8586778621.

Metalurgia dos não ferrosos

ASM Handbook Volume 2 - Properties and Selection: Nonferrous Alloys and Special-Purpose Materials. Ed. ASM, 2002.
GOMES, M.R., Bresciani, F.E. Bresciani, F.E. Propriedades e Usos de Metais Não-ferrosos. Ed. ABM, 1976.
BARBOSA, C. Metais não Ferrosos e suas Ligas: Microestrutura, Propriedades e Aplicações. 1ª Edição, Rio de Janeiro: E-papers, 2014.

Metalurgia Mecânica

MEYERS, M.A. and CHAWLA, K.K. Mechanical Behavior of Materials. 2th Edition. Cambridge Univesity Press. 2009
DIETER, G. E. Metalurgia Mecânica. 2a ed. Guanabara Dois, 1981.
HELMAN, H.; CETLIN, P.R. Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais. 2ª ed. Ed. Art Liber, Rio de Janeiro, 2005.
MACINTYRE, Archibald Joseph. Equipamentos Industriais e de Processos. Rio de janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1997.
BARSANO, Paulo Roberto. Segurança do Trabalho. Rio de Janeiro: Editora Saraiva S.A., 2018.

Fundição

KONDIC, V. Princípios Metalúrgicos de Fundição. Ed. Polígono, 1973.
ASM Handbook Volume 15 – Casting. Ed. ASM, 2002.
TÂMEGA, F. Fundição de Processos Siderúrgicos, Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2017.

Tecnologia da Soldagem

WAIMER, E. Brandi, S. D. e Mello, F. D. H. Soldagem - Processos e Metalurgia. 1a ed. Ed. Edgard Blücher, 1992.
AWS. Welding Handbook. [S.1.]: EUA: AWS Publishing, 1986. v. 1, 2, e 3.
VILLANI, P., MODENESI, P. J., BRACARENSE, A. Q. Soldagem - Fundamentos e Tecnologia, Editora UFMG, 2011 (cópia física) ou GEN LTC; 1ª edição (27 janeiro 2021) (ebook).

Técnicas de Análise Microestrutural

COLPAERT, H. Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns. 3a ed. Ed. Edgard Blücher, 1974.
VOORT, G. F. W. Metallography, Principles and Practice. Ed. McGraw-Hill, 1984.
MANNHEIMER, W. A. Microscopia dos Materiais. Ed. Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise - SBMM, 2002.
GOLDSTEIN, J. I. et al. – “Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis”. New York: Ed. Kluwer Academic/Plenum, 2003. ISBN 0-306-47292-9.
CULLITY, B. D. e STOCK S. R, Elements of X-Ray Diffraction, 3rd Edition, Pearson, 2001.
WILLIAMS, D. B. e CARTER, C. B. – “Transmission Electron Microscopy – I Basics”. New York: Ed. Plenum, 1996. ISBN 0306452472.
WILLIAMS, D. B. e CARTER, C. B. – “Transmission Electron Microscopy – Diffraction, Imaging, and

Spectrometry". Switerland: Ed. Springer, 2016. ISBN 978-3-319-26651-0 (eBook).

Ensaios Mecânicos

SOUZA, S. A. Ensaios Mecânicos de Materiais Metálicos. 5a ed. Ed. Edgard Blücher, 1982.
LEITE, P.G.P. Ensaios Não Destrutivos. 1a ed. Ed. Associação Brasileira de Metais, 1988.
GARCIA, A. Ensaios dos Materiais. 2ª edição. Rio de Janeiro. Editora LTC, 2012.

Corrosão

GENTIL, V. Corrosão. 5ª edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007.

Seleção de Materiais

ASHBY, M. F. - Materials Selection in Mechanical Design, 3rd Edition. Oxford: Ed. Butterworth-Heinemann, 2005. ISBN 0750661682.
RIZZO, F. C - Seleção de Materiais Metálicos, São Paulo: ABM, 1987.

Mecânica da Fratura e Análise de Falhas

MEYERS, M.A. and CHAWLA, K.K. Mechanical Behavior of Materials. 2th Edition. Cambridge Univesity Press. 2009
DIETER, G. E. Metalurgia Mecânica. 2a ed. Guanabara Dois, 1981.
WULPI, D. J. Understanding How Components Fail. 2a ed. Ed. ASM, 2000.
ASM Handbook Volume 11 - Failure Analysis and Prevention. Ed. ASM, 2002.

Materiais Cerâmicos

CALLISTER, W.D.; RETHWISCH, D.G. Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Introdução – 10ª edição – Rio de Janeiro: LTC, 2121.
ASKELAND, D. R., WRIGHT, W. J., Ciência e Engenharia dos Materiais, 3ª edição brasileira, tradução da 4ª edição norte-americana, São Paulo: Cengage Learning, 2019.
M W Barsoum – Fundamental of Ceramics, IOP Publishing Ltda, 2003.
REED, J.S. – Principles of Ceramics Processing, Second Edition, John Wiley & Sons, INC. 1995.
Mohamed N. Rahaman, "Ceramic Processing", CRC Taylos & Francis, New York, 2007.

Materiais Polimétricos

CALLISTER, W.D.; RETHWISCH, D.G. Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Introdução – 10ª edição – Rio de Janeiro: LTC, 2121.
ASKELAND, D. R., WRIGHT, W. J., Ciência e Engenharia dos Materiais, 3ª edição brasileira, tradução da 4ª edição norte-americana, São Paulo: Cengage Learning, 2019.
MANO, E. - Introdução a Polímeros 2ª edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002. ISBN 8521202474.
CANEVAROLO, S. - Ciência dos Polímeros 2ª edição. São Paulo: Artliber Ed. Ltda, 2006. ISBN 8588098105.
LUCAS, E.E., SOARES, B., MONTEIRO, E. - Caracterização de Polímeros 1ª edição. Rio de Janeiro: e-papers, 2001. ISBN 8587922254.

Materiais Compósitos

CALLISTER, W.D.; RETHWISCH, D.G. Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Introdução – 10ª

edição – Rio de Janeiro: LTC, 2121.
ASKELAND, D. R., WRIGHT, W. J., Ciência e Engenharia dos Materiais, 3ª edição brasileira, tradução da 4ª edição norte-americana, São Paulo: Cengage Learning, 2019.
CHAWLA, K.K - Composite Materials 1ª edição. New York: SPRINGER VERLAG NY, 2008. ISBN 0387743642.
HULL., D. - Introduction to composite materials New York: Cambridge Univ. Press, 1981. ISBN 0521388554.

Materiais Eletrônicos

CALLISTER, W.D.; RETHWISCH, D.G. Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Introdução – 10ª edição – Rio de Janeiro: LTC, 2121.
ASKELAND, D. R., WRIGHT, W. J., Ciência e Engenharia dos Materiais, 3ª edição brasileira, tradução da 4ª edição norte-americana, São Paulo: Cengage Learning, 2019.
REZENDE, S.M., Materiais e Dispositivos Eletrônicos, 2ª edição, Editora Livraria da Física, 2004.
KITTEL C., Introdução à Física do Estado Sólido, 8ª edição. Rio de Janeiro. Editora LTC, 2006.

10. ENGENHARIA MECÂNICA

a. Termodinâmica

Estado termodinâmico e propriedades termodinâmicas. Primeira lei e a conservação de energia para sistemas fechados e volumes de controle. Segunda lei da termodinâmica aplicada a ciclos e processos. Eficiência isentrópica de bombas, compressores e turbinas. Gases perfeitos. Ciclos teóricos de geração de potência e de refrigeração: **Rankine**, Brayton, Carnot, Diesel, Otto, Stirling e Ericsson. Balanço energético e cálculo do coeficiente de eficácia. Ciclos combinados e cogeração.

b. Mecânica dos Fluidos

Propriedades e natureza dos fluidos. Estática dos fluidos. Equações de governo na forma integral e diferencial: massa; quantidade de movimento; e energia. Escoamento incompressível de fluidos não viscosos. Análise dimensional, grupos adimensionais relevantes e relações de semelhança. Escoamento interno, viscoso e incompressível. Diagrama de Moody e perda de carga. Escoamento externo, viscoso e incompressível. Introdução ao escoamento compressível.

c. Transmissão do Calor

Fundamentos e mecanismos de transferência de calor. Condução de calor unidimensional nos regimes estacionário e transiente. Condução de calor bidimensional. Transferência de calor por radiação. Transferência de calor por convecção natural, forçada e mista. Princípios de operação dos trocadores de calor.

d. Dinâmica

Cinemática e dinâmica para sistemas de partículas e corpos rígidos: movimento relativo, tensor de inércia, eixos principais de inércia, equações de Newton-Euler e estabilidade de rotação. Modelagem dinâmica de mecanismos planos e espaciais. Princípio de D’Alembert. Equação de Lagrange.

e. Vibrações
Vibrações livres em sistemas com um grau de liberdade. Vibrações em sistemas com um grau de liberdade submetidos a forçamentos harmônicos. Vibrações em sistemas com um grau de liberdade submetidos a forçamentos periódicos. Vibrações em sistemas com um grau de liberdade submetidos a movimentos harmônicos de base. Vibrações em sistemas com desbalanceamento rotativo. Vibrações livres em sistemas com mais de um grau de liberdade. Frequências angulares naturais e modos naturais dos sistemas com mais de um grau de liberdade. Vibrações em sistemas com mais de um grau de liberdade submetidos a forçamentos harmônicos. Controle de vibrações.

f. Mecânica dos sólidos
Força cortante e momento fletor. Diagramas de esforços. Tensões e deformações em tração, compressão, flexão e torção em regime elástico. Análise das tensões e deformações. Estado plano de tensões e de deformações. Deflexão de vigas carregadas transversalmente. Momento de inércia das figuras planas. Critérios de escoamento para materiais dúcteis (Critérios de Tresca e Von Misses).

g. Elementos de máquinas
Dimensionamento de elementos orgânicos gerais de máquinas: eixos e árvores, molas, uniões aparafusadas e soldadas, embreagens e freios, engrenagens cilíndricas de dentes retos, transmissões por correias, mancais de deslizamento e de rolamento. Dimensionamento de peças à fadiga e teoria de Sodeberg.

h. Metalurgia, ensaios mecânicos e seleção de materiais
Ligações atômicas, estruturas cristalinas e amorfas, imperfeições nos sólidos. Propriedades mecânicas dos materiais estruturais (metálicos, cerâmicos e polímeros) e sua correlação com sua microestrutura e composição. Transformações de fase e curvas TTT. Ligas ferro-carbono e diagramas de equilíbrio. Tratamentos térmicos. Ensaios mecânicos: tração e compressão, tenacidade, cisalhamento, dureza, fadiga, fluência e impacto. Ensaios não destrutivos: visual, líquido penetrante, partícula magnética, radiográfico e ultrassom. Mecanismos para aumento da resistência mecânica e tenacidade dos aços-carbonos. Correlação entre composição, microestrutura e propriedades em materiais estruturais. Fatores gerais de influência na seleção de materiais. Principais materiais metálicos e não-metálicos de uso industrial e respectivas indicações e contraindicações ao uso. Mecanismos de corrosão dos metais e métodos de proteção utilizados.

i. Tecnologia de fabricação mecânica
Fundição. Princípios básicos de deformações plásticas e seu cálculo: laminação, forjamento, estampagem, extrusão e estiramento. Usinagem dos metais: operações e equipamentos para torneamento, fresamento, furação e alargamento, retífica, mandrilamento, trepanação e brochamento, vida de ferramentas e corte econômico. Soldagem. Desenho técnico e princípios de cotagem. Tolerâncias e ajustes. Normas da fabricação mecânica.

j. Bombas industriais
Conceitos gerais sobre os principais tipos de bombas industriais. Bombas centrífugas: princípios

de funcionamento, características e curvas de desempenho, seleção e determinação de ponto de trabalho, NPSH, cavitação, semelhança dinâmica e associação em série e em paralelo.

BIBLIOGRAFIA

Termodinâmica

MORAN, M.; SHAPIRO, H.; BOETTNER, D.; BAILEY, M. Princípios da Termodinâmica para Engenharia. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

VAN WYLEN, G.; SONNTAG, R. Fundamentos da Termodinâmica. 6.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

Mecânica dos Fluidos

FOX, R.W.; McDONALD, A.T.; PRITCHARD, P. J.; MITCHELL, J. W. Introdução à Mecânica dos Fluidos. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

WHITE, Frank M. Mecânica dos Fluidos. 8.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2018.

Transmissão do Calor

LAVINE, A. S.; BERGMAN, T. L. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. 8. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

CENGEL, Y. A.; GHAJAR, A. J. Transferência de Calor e de Massa – uma abordagem prática. 4. Ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2012.

Dinâmica

LEMOS, N. A. Mecânica analítica. 5 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2007.

MABIE, H. H.; OCVIRK, F. W. Mecanismos e Dinâmica das Máquinas. 2 ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1980.

MERIAM, J. L.; KRAIGE, L.G. Dinâmica. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

SANTOS, I. F. Dinâmica de sistemas mecânicos: modelagem-simulação-visualização-verificação. São Paulo: Makron Books, 2001.

TENENBAUM, R. A. Dinâmica aplicada. 3. ed. São Paulo: Manole, 2006.

Vibrações

RAO, S. S. Vibrações Mecânicas. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2008.

FRANÇA, L.N.F.; SOTELO JR., J. Introdução às Vibrações Mecânicas. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

Mecânica dos sólidos

BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R.; DEWOLF, J. T. Resistência dos Materiais. 4.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

HIBBELER, R.C. Resistência dos Materiais. 5 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

Elementos de máquinas

FAIRES, V. Elementos Orgânicos de Máquinas. Rio de Janeiro: LTC, 1985. 2 vol.

NIEMANN, G. Elementos de Máquinas. 7.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. v.1, 2 e 3.

SHIGLEY, J. E. Elementos de Máquinas. Rio de Janeiro: LTC, 1984. v.1 e 2.

Metalurgia, ensaios mecânicos e seleção de materiais
CALLISTER Jr., W. D.; RETHWISCH, D. G. Ciência e Engenharia dos Materiais – Uma Introdução. 10. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
CHIAVERINI, V. Aços e Ferros Fundidos. 7.ed. São Paulo: ABM, 2005.
CHIAVERINI, V. Tecnologia Mecânica. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1986. 3 vol.

Tecnologia de fabricação mecânica
AGOSTINHO, O. L. Tolerâncias, Ajustes, Desvios e Análise de Dimensões. 1.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.
ALTAN, T. Conformação de Metais - Fundamentos e Aplicações. São Carlos: EESC-USP, 1999.
CETLIN, P. R. HELMANN, H. Fundamentos de Conformação Mecânica dos Metais. 1. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara dois, 1999.
CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia Mecânica. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1986. 3 vol.
FERRARESI, D. Fundamentos da Usinagem dos Metais. São Paulo: Edgard Blucher, 1970.
FREIRE, J. Tecnologia Mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 1976. 5 vol.
FRENCH, T.; VIERCK, C. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. 7.ed. São Paulo: Globo, 2002.
LEAKE, J.; BORGERSON, J. Manual de Desenho Técnico para Engenharia. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
PROVENZA, F., Desenhista de Máquinas – Pro-Tec, 1° ed., 1960, Editora: F. Provenza
PROVENZA, F., Projetista de Máquinas – Pro-Tec, 1° ed., 1960, Editora: F. Provenza
SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J.; SOUSA, L. Desenho Técnico Moderno, Tradução Antônio Eustáquio de Melo Pertence, Ricardo Nicolau Nassar Koury. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
SOARES, G. A. Fundição: Mercado, Processos e Metalurgia. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2000.

Bombas industriais
FOX, R.W.; McDONALD, A.T.; PRITCHARD, P. J.; MITCHELL, J. W. Introdução à Mecânica dos Fluidos. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.
MATOS, E. E. de; DE FALCO, R. Bombas Industriais. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

11. ENGENHARIA AERONÁUTICA

a. Aerodinâmica
Esforços aerodinâmicos; Noções sobre escoamento (incompressível e compressível); Teoria dos Aerofólios: características gerais dos aerofólios, distribuição de pressão, centro de pressão e centro aerodinâmico; Circulação e sustentação – Teorema de Kutta-Joukowski; e Teoria da Asa finita: arrasto induzido e “downwash”. Teorema do Transporte de Reynolds; Teoria da Camada Limite.

b. Propulsão
Ciclos de motores a ar; Tipos de motores de combustão interna e turbinas a gás; Parâmetros principais; Estudo dos componentes; Características operacionais e Análise de desempenho de motores de combustão interna e turbinas a gás.

c. Estruturas
Vigas com cargas axiais e transversais, estabilidade de colunas; Teoria elementar de flexão e torção de vigas de paredes finas; Torção com restrição axial; Difusão de painéis; Análise de juntas rebitadas; Teoria da Elasticidade; Análise estrutural de materiais compostos; Conceitos básicos de fadiga; conceitos de projeto "safe-life", "fail-safe" e tolerante ao dano; Curvas S-N. Tensão Média. Regra de Palmgren-Miner. Concentradores de tensão. Conceitos de método de elementos finitos.

d. Teoria Do Helicóptero
Aerodinâmica e desempenho no voo vertical/pairado; aerodinâmica e desempenho no voo à frente. Tipos de rotores e as articulações. Vibrações. Movimento elementar da pá. Região de fluxo reverso.

e. Certificação Aeronáutica
Certificado de tipo; Modificações de Projeto; Certificado suplementar de tipo; Certificado de aeronavegabilidade; Certificação de produção; e, Aeronavegabilidade Continuada. Requisitos de resistência dos aviões (regulamentação oficial)

f. Projeto
Conceitos básicos para o projeto de uma aeronave: definição da configuração, estimativa de peso, definição dos coeficientes aerodinâmicos, dimensionamento de aeronave, determinação do centro de gravidade e centro aerodinâmico, configuração estrutural.

BIBLIOGRAFIA

Aerodinâmica
ANDERSON, J. D. Jr. Fundamentals of Aerodynamics. 6ª Ed. New York: McGraw-Hill, 2017.
WHITE, F. M. Mecânica dos Fluidos. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2011.
Propulsão
COHEN, R.; ROGERS, G. F.; SARAVANAMUTTOO, H. I. H. Gas Turbine Theory. 7ª ed. London: Pearson Prentice Hall, 2017.
Estruturas
TIMOSHENKO, S. P.; GOODIER, J. N. Theory of Elasticity. 3ª ed.: McGraw-Hill, 1970.
SINGIRESU, S. Rao et al. Mechanical vibrations. Boston, MA: Addison Wesley, 1995.
MEGSON, T. H. G. Aircraft Structures for Engineering Students. 7ª ed. Elsevier Aerospace Engineering, 2022.
Teoria do Helicóptero
HELICOPTER FLYING HANDBOOK: FAA-H-8083-21B. (2021). Estados Unidos: Skyhorse.
JOHNSON, Wayne. Rotorcraft aeromechanics. New York: Cambridge University Press, 2013.
Certificação Aeronáutica
AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. Certificação de produto e artigo aeronáuticos - Emenda 08 (RBAC 21). Brasília - DF, 14 de novembro de 2018.
Projeto
ROSKAM, Jan. Airplane Design: Preliminary sizing of airplanes. DARcorporation, 1985.
RAYMER, Daniel P. Aircraft design. A conceptual approach, 6ª ed. AIAA Education Series, 2018.

ANEXO B
RELAÇÃO DAS GUARNIÇÕES DE EXAME

GUARNIÇÃO DE EXAME	LOCAIS DAS PROVAS DO EXAME INTELECTUAL (1)
1ª REGIÃO MILITAR	
RIO DE JANEIRO-RJ	INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA (IME)
VILA VELHA-ES	(2)
2ª REGIÃO MILITAR	
SÃO PAULO-SP	(2)
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS-SP	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA (ITA)
CAMPINAS-SP	ESCOLA PREPARATÓRIA DE CADETES DO EXÉRCITO (EsPCEx)
3ª REGIÃO MILITAR	
PORTO ALEGRE-RS	COLÉGIO MILITAR DE PORTO ALEGRE (CMPA)
SANTA MARIA – RS	(2)
4ª REGIÃO MILITAR	
BELO HORIZONTE-MG	COLÉGIO MILITAR DE BELO HORIZONTE (CMBH)
JUIZ DE FORA-MG	COLÉGIO MILITAR DE JUIZ DE FORA (CMJF)
5ª REGIÃO MILITAR – 5ª DE	
CURITIBA-PR	COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA (CMC)
6ª REGIÃO MILITAR	
SALVADOR-BA	COLÉGIO MILITAR DE SALVADOR (CMS)
7ª REGIÃO MILITAR – 7ª DE	
RECIFE-PE	COLÉGIO MILITAR DE RECIFE (CMR)
8ª REGIÃO MILITAR	
BELÉM-PA	COLÉGIO MILITAR DE BELÉM (CMBEL)
9ª REGIÃO MILITAR	
CAMPO GRANDE-MS	COLÉGIO MILITAR DE CAMPO GRANDE (CMCG)
10ª REGIÃO MILITAR	
FORTALEZA-CE	COLÉGIO MILITAR DE FORTALEZA (CMF)
TERESINA-PI	(2)
11ª REGIÃO MILITAR	
BRASÍLIA-DF	COLÉGIO MILITAR DE BRASÍLIA (CMB)
GOIÂNIA-GO	(2)
12ª REGIÃO MILITAR	
MANAUS-AM	COLÉGIO MILITAR DE MANAUS (CMM)

Observações:

(1) Os locais de prova acima relacionados poderão ser alterados pelo IME em função de suas capacidades e do número de candidatos inscritos nas guarnições de exame. Quando for o caso, a alteração de endereço para a realização das provas constará dos cartões de identificação dos candidatos interessados.

(2) Guarnições de Exame cujos locais de realização das provas serão divulgadas posteriormente no Cartão de Identificação do Candidato e na página eletrônica do IME.

ANEXO C
CALENDÁRIO GERAL

Nº DE ORDEM	RESPONSÁVEL	EVENTO	PRAZO
1	DCT	Publicação da Portaria do DCT das IRCAM/IME, se necessário.	Até 22 MAIO A-1
2		Fixação do Calendário Complementar e do valor da taxa de inscrição.	
3		Solicitação, aos Comandos Militares de Área, da designação das Guarnições de Exame (GE) e Organizações Militares (OM) sede de exames, bem como das demais providências para a realização dos exames dos Concursos de Admissão (CA).	Até 30 MAIO A-1
4	IME	Nomeação da Comissão de Elaboração e Correção de Questões de Prova (CECQP) e da Comissão de Aprovação de Questões de Prova (CAQP) em Boletim Reservado.	Até 30 MAIO A-1
5		Remessa dos editais dos CA para publicação no Diário Oficial da União (DOU).	Até 31 MAIO A-1
6		Elaboração e divulgação na **Internet** do Manual de Instruções aos Candidatos.	Até 17 JUN A-1
7		Nomeação das comissões necessárias à execução dos CA.	Até 15 JUL A-1
8	Candidato e IME	Inscrição de candidatos, via **Internet**.	Fixado Anualmente
9	GE	Nomeação da CAF e designação da assessoria jurídica e da comunicação social para o Exame Intelectual (EI).	Até 22 JUL A-1
10		Remessa ao IME de expediente com o posto, nome completo, OM e telefones dos integrantes da CAF, da assessoria jurídica e da comunicação social, bem como o endereço completo e o telefone do local para a realização do EI, a quantidade de salas disponíveis e a capacidade de cada uma.	
11	IME	Expedição das Instruções às Comissões de Aplicação e Fiscalização (CAF), das Guarnições de Exame (GE).	Até 7 OUT A-1
12		Divulgação da relação dos candidatos inscritos e expedição às GE das relações de candidatos inscritos por locais.	Até 7 OUT A-1
13		Entrega das provas do EI às GE.	Até a véspera da realização da 1ª prova do EI
14	Candidato e CAF	Realização das provas do EI nas datas fixadas anualmente pelo DCT, constantes do Calendário Complementar.	Fixado anualmente
15	GE	Remessa, ao IME, via Oficial aplicador, das provas do EI realizadas na Guarnição.	Dia seguinte ao último dia de prova.
16	IME	Correção das provas do EI e apuração das médias finais.	Fixado anualmente
17		Identificação dos candidatos aprovados e dos aprovados e classificados dentro do número de vagas fixado para cada especialidade de engenharia.	
18		Divulgação, na **Internet** e no IME, da relação dos candidatos aprovados e dos aprovados classificados dentro de cada área de engenharia.	

Nº DE ORDEM	RESPONSÁVEL	EVENTO	PRAZO
19	Candidatos	Solicitação de vista de prova(s), nas condições estabelecidas nos editais.	Fixado Anualmente
20	IME	Disponibilização aos candidatos, da(s) cópia(s) digitalizada(s) da(s) prova(s) solicitada(s).	
21	Candidatos	Solicitação de revisão de questão(ões), nas condições estabelecidas nos editais.	
22	IME	Realização da revisão de questões.	
23		Divulgação da solução do RRQ no IME e pela **Internet**.	
24		Divulgação do resultado final do CA/CForm.	
25		Convocação dos candidatos aprovados e classificados para a Inspeção de Saúde (IS), Exame de Aptidão Física (EAF), Avaliação Psicológica (Avl Psc) e Procedimento de Heteroidentificação (PH).	
26		Remessa ao DCT do resultado do concurso.	
27		Remessa da relação dos candidatos aprovados no EI para a Imprensa Nacional, objetivando a publicação no DOU.	
28	IME e Candidato	Apresentação do candidato no IME, para a realização da IS, do EAF, da Avl Psc e do PH.	
29		Realização de IS, do EAF, da Avl Psc e do PH.	
30	IME e Candidato	Divulgação da relação dos candidatos aprovados na IS, no EAF, na Avl Psc e no PH e notificação da aprovação.	
31		Entrega dos documentos exigidos para matrícula e recebimento de instruções.	
32	IME	Repetição dos eventos do nº 28, se necessário, para completar as vagas decorrentes de desistência ou inabilitação na IS, no EAF, na Avl Psc e no PH.	
33		Publicação, em Boletim Interno, da relação dos candidatos habilitados no Concurso de Admissão.	
34	IME e Candidato	Apresentação dos Candidatos para matrícula e entrega de documentos exigidos.	
35	IME	Efetivação da matrícula e publicação da relação dos candidatos matriculados no Boletim Interno do IME.	
36		Início do ano letivo.	
37		Remessa à Imprensa Nacional da relação dos candidatos matriculados	
38		Remessa da relação nominal dos candidatos matriculados no CForm ao DCT.	
39		Remessa das propostas de modificação das IR ao DCT.	Até 20 JAN A
40		Remessa do relatório do CA ao DCT.	Até 30 ABR A

Observação: O ano A refere-se ao ano da matrícula.

ANEXO D
DO EXAME DE APTIDÃO FÍSICA

1. O Exame de Aptidão Física (EAF) será realizado perante uma comissão constituída de três Oficiais, dos quais, sempre que possível, um pelo menos, deverá ser habilitado no Curso de Instrutor da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx).
2. Os resultados do EAF serão registrados em Ata de Exame de Aptidão Física, expressos pelos conceitos “Apto” ou “Inapto” e avaliados de acordo com os padrões mínimos a serem atingidos nas tarefas estabelecidas de acordo com as condições de execução prescritas na Portaria nº 122-EME, de 30 de abril de 2019.
3. As tarefas serão realizadas em dois dias consecutivos.
4. A Aptidão Física dos candidatos deve ser avaliada obedecendo aos índices mínimos abaixo discriminados:

a. Candidatos (sexo Masculino)

PRIMEIRO DIA	SEGUNDO DIA	
CORRIDA LIVRE DE 12 (DOZE) MINUTOS (Distância em metros)	ABDOMINAL SUPRA (Repetições) (a)	FLEXÃO DE BRAÇOS SOBRE O SOLO (Repetições) (b)
2.100 m (dois mil e cem metros)	30 (trinta)	19 (dezenove)

Tabela 1: Testes – Padrão de Aptidão Física Inicial (sexo: Masculino)

b. Candidatas (sexo Feminino)

PRIMEIRO DIA	SEGUNDO DIA	
CORRIDA LIVRE DE 12 (DOZE) MINUTOS (Distância em metros)	ABDOMINAL SUPRA (Repetições) (a)	FLEXÃO DE BRAÇOS SOBRE O SOLO (Repetições) (b)
1.850 m (mil e oitocentos e cinquenta metros)	27 (vinte e sete)	10 (dez)

Tabela 2: Testes – Padrão de Aptidão Física Inicial (sexo: Feminino)

Legenda das Tabelas 1 e 2:
(a) Tempo limite = três minutos; e
(b) Sem o apoio dos joelhos no solo e sem limite de tempo.

5. O militar da ativa do Exército Brasileiro que tiver satisfeito o Padrão Básico de Desempenho (PBD), no TAF imediatamente anterior à inscrição, está dispensado do EAF.
6. As condições de execução das tarefas do EAF são as especificadas a seguir, as quais deverão ser realizadas em movimentos sequenciais padronizados e de forma continuada pelo candidato, utilizando o traje esportivo: camiseta, calção ou bermuda e tênis.

I – CORRIDA LIVRE DE 12 (DOZE) MINUTOS

1) Partindo da posição inicial de pé, o candidato deverá correr ou andar a distância máxima que conseguir, no tempo de doze minutos, podendo interromper ou modificar seu ritmo.
2) A prova deverá ser realizada em piso duro (asfalto ou similar) e predominantemente plano.
3) Para a marcação da distância, deverá ser utilizada uma trena de cinquenta ou cem metros, anteriormente aferida.
4) É permitido ao candidato o uso de qualquer tipo de tênis.
5) É proibido acompanhar o candidato, por quem quer que seja, em qualquer momento da prova.

II – FLEXÃO DE BRAÇOS

1) <u>Posição inicial</u>: Em terreno plano e liso, preferencialmente na sombra, o candidato deverá se deitar em decúbito ventral, apoiando o tronco e as mãos no solo, ficando as mãos ao lado do tronco com os dedos apontados para frente e os polegares tangenciando os ombros, permitindo, assim, que as mãos fiquem com um afastamento igual à largura do ombro. Após adotar a abertura padronizada dos braços, deverá erguer o tronco até que os braços fiquem estendidos, mantendo os pés unidos e apoiados sobre o solo.
2) <u>Execução</u>: O candidato deverá abaixar o tronco e as pernas ao mesmo tempo, flexionando os braços paralelamente ao corpo até que o cotovelo ultrapasse a linha das costas, ou o corpo encoste no solo. Estenderá, então, novamente, os braços, erguendo, simultaneamente, o tronco e as pernas até que os braços fiquem totalmente estendidos, quando será completada uma repetição. Cada candidato deverá executar o número máximo de flexões de braços sucessivas, sem interrupção do movimento. O ritmo das flexões de braços, sem paradas, será opção do candidato e não há limite de tempo.
<u>Observação</u>: Todos(as) candidatos(as) deverão realizar o exercício sem o apoio dos joelhos no solo.

III – ABDOMINAL SUPRA

1) <u>Posição inicial</u>:
a) Em terreno plano, liso e, preferencialmente, na sombra, o candidato deverá se deitar em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés apoiados no solo, sem uso de outro apoio, calcanhares próximos aos glúteos, braços cruzados sobre o peito, de forma que as mãos encostem no ombro oposto (mão esquerda no ombro direito e vice-versa).
b) O avaliador deverá se colocar ao lado do avaliado, posicionando os dedos de sua mão espalmada, perpendicularmente, sob o tronco do avaliado a uma distância de quatro dedos de sua axila, tangenciando o limite inferior da escápula (omoplata). Esta posição deverá ser mantida durante toda a realização do exercício.
2) <u>Execução</u>: O candidato deverá realizar a flexão abdominal até que as escápulas percam o contato com a mão do avaliador e retornar à posição inicial, quando será completada uma repetição. Cada candidato deverá executar o número máximo de flexões abdominais sucessivas, sem interrupção do movimento, em um tempo máximo de três minutos, O ritmo das flexões abdominais, sem paradas, será opção do candidato.
<u>Observações</u>: O candidato não poderá obter impulso com os braços afastando-os do tronco e, tampouco, retirar os quadris ou os pés do solo durante a execução do exercício.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988 (CRFB/88). Brasília, Senado Federal, 1988.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 4.375, de 17 de agosto de 1964. Lei do Serviço Militar (LSM). Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1964.

______. Lei nº 4.754, de 18 de agosto de 1965. Retifica dispositivos da Lei nº 4.375, de 17 de agosto de 1964 (LSM). Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1965.

______. Lei nº 5.821, de 10 de novembro de 1972. Dispõe sobre as promoções dos Oficiais da Ativa das Forças Armadas e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1972.

______. Lei nº 5.836, de 5 de dezembro de 1972. Dispõe sobre o Conselho de Justificação e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1972.

______. Lei nº 6.391, de 9 de dezembro de 1976. Dispõe sobre o Pessoal do Ministério do Exército e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1976.

______. Lei nº 6.880, de 9 de dezembro de 1980. Dispõe sobre o Estatuto dos Militares. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1980.

______. Lei nº 7.144, de 23 de novembro de 1983. Estabelece prazo para prescrição do direito de ação contra atos relativos a concursos para provimento de cargos e empregos na Administração Federal Direta e nas Autarquias Federais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1983.

______. Lei nº 7.660, de 10 de maio de 1988. Dispõe sobre a Organização do Quadro de Engenheiros Militares no Ministério do Exército e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1988.

______. Lei nº 9.786, de 8 de fevereiro de 1999. Dispõe sobre o Ensino no Exército Brasileiro e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1999.

______. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º , no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências.

______. Lei nº 12.705, de 8 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nos cursos de formação de Oficiais e Sargentos de carreira do Exército. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2012.

______. Lei nº 12.799, de 10 de abril de 2013. Dispõe sobre a isenção de pagamento de taxas para inscrição em processos seletivos de ingresso nos cursos das instituições federais de educação superior. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2013.

______. Lei nº 12.990, de 8 de agosto de 2014. Reserva aos negros 20% (vinte por cento) das vagas oferecidas nos concursos públicos para provimento de cargos efetivos e empregos públicos no âmbito da administração pública federal, das autarquias, das fundações públicas, das empresas públicas e das sociedades de economia mista controladas pela União. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2014.

______. Lei nº 13.656, de 30 de abril de 2018. Isenta os candidatos que especifica do pagamento de taxa de inscrição em concursos para provimento de cargo efetivo ou emprego permanente em órgãos ou entidades da administração pública direta e indireta da União. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2018.

______. Lei nº 13.872, de 17 de setembro de 2019. Que estabelece o direito de as mães amamentarem seus filhos durante a realização de concursos públicos na administração pública direta e indireta dos Poderes da União. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2019.

______. Lei nº 13.954, de 16 de dezembro de 2019. Altera a Lei nº 6.880, de 9 de dezembro de 1980 (Estatuto dos Militares), a Lei nº 3.765, de 4 de maio de 1960, a Lei nº 4.375, de 17 de agosto de 1964 (Lei do Serviço Militar), a Lei nº 5.821, de 10 de novembro de 1972, a Lei nº 12.705, de 8 de agosto de 2012, e o Decreto-Lei nº 667, de 2 de julho de 1969, para reestruturar a carreira militar e dispor sobre o Sistema de Proteção Social dos Militares; revoga dispositivos e anexos da Medida Provisória nº 2.215-10, de 31 de agosto de 2001, e da Lei nº 11.784, de 22 de setembro de 2008; e dá outras providências.

______. Decreto nº 26.992, de 1º de agosto de 1949. Regulamenta a concessão dos benefícios previstos no art. 10 do Decreto-Lei nº 8.794 os parágrafos únicos dos artigos 2º e 3º e §2º do art. 4º da Lei nº 8.795, ambos de 23 de janeiro de 1946. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1949.

______. Decreto nº 57.654, de 20 de janeiro de 1966. Regulamenta a Lei do Serviço Militar. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1966.

______. Decreto nº 96.304, de 12 de julho de 1988, alterado pelo Decreto nº 2.731, de 11 de agosto de 1998 e pelo Decreto nº 3.385, de 17 de março de 2000. Aprova o Regulamento para o Quadro de Engenheiros Militares. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1988 (retificado pelo Diário Oficial da República Federativa do Brasil de 25 JUL 1988).

______. Decreto nº 1.294, de 26 de outubro de 1994. Altera a redação do art. 5º do Decreto nº 57.654, de 20 de janeiro de 1966, Regulamento da Lei do Serviço Militar. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1994.

______. Decreto nº 3.182, de 23 de setembro de 1999. Regulamenta a Lei nº 9.786, de 8 de fevereiro de 1999, que dispõe sobre o ensino no Exército Brasileiro e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1999.

______. Decreto nº 3.998, de 5 de outubro de 2001. Regulamenta, para o Exército, a Lei nº 5.821, de 10 de novembro de 1972, que dispõe sobre as promoções dos Oficiais da Ativa das Forças Armadas, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2001.

______. Decreto nº 6.583, de 29 de setembro de 2008. Promulga o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, assinado em Lisboa, em 16 de dezembro de 1990. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2008.

______. Decreto nº 6.593, de 2 de outubro de 2008. Dispõe sobre isenção de pagamento de taxa de inscrição em concursos públicos realizados no âmbito do Poder Executivo Federal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2008.

______. Decreto nº 7.875, de 27 de dezembro de 2012. Altera o Decreto nº 6.583, de 29 de setembro de 2008, que promulga o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2012.

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO. Portaria Ministerial nº 194, de 8 de abril de 1996. Adota, para o Exército, o Serviço Militar Feminino Voluntário, por mulheres candidatas aos cursos do IME e dá outras providências. Boletim do Exército. Brasília, 1996.

MINISTÉRIO DA DEFESA. GABINETE DO MINISTRO. Portaria nº 1.174, de 6 de setembro de 2006. Aprovas as Normas para a Avaliação da Incapacidade decorrente de Doenças Especificadas em Lei pelas Juntas de Inspeção de Saúde da Marinha, do Exército, da Aeronáutica e do Hospital das Forças Armadas. Boletim do Exército. Brasília, 2006.

______. Portaria Normativa nº 4.512/GM-MD, de 4 de novembro de 2021. Disciplina o procedimento de heteroidentificação complementar à autodeclaração dos candidatos negros nos processos seletivos públicos para ingresso nas escolas de formação de militares de carreira das Forças Armadas, para fins de preenchimento das vagas reservadas nos termos da Lei nº 12.990, de 9 de junho de 2014.

MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. Comando do Exército. Portaria nº 325, de 6 de julho de 2000. Aprova as Instruções Gerais para Movimentação de Oficiais e Praças do Exército (IG 10-02) e dá outras providências. Boletim do Exército. Brasília, 2000.

______. Portaria nº 549, de 6 de outubro de 2000. Regulamento de Preceitos Comuns aos Estabelecimentos de Ensino do Exército (R-126). Boletim do Exército. Brasília, 2000.

______. Portaria nº 290, de 5 de maio de 2005. Regulamento do Instituto Militar de Engenharia (R-182). Boletim do Exército. Brasília, 2005.

______. Portaria nº 694, de 10 de agosto de 2010. Aprova a diretriz Custo-Aluno-Curso e dá outras providências. Boletim do Exército. Brasília, 2010.

______. Portaria nº 769, de 7 de dezembro de 2011. Aprova as Instruções Gerais para as Correspondências no âmbito do Exército (EB10-IG-01.001). 1ª Edição, 2011. Boletim do Exército. Brasília, 2011.

______. Portaria nº 770, de 7 de dezembro de 2011. Aprova as Instruções Gerais para as Publicações Padronizadas do Exército (EB10-IG-01.002). 1ª Edição, 2011, alterada pela Portaria nº 1.266, de 11 de dezembro de 2013. Boletim do Exército. Brasília, 2011.

______. Portaria nº 771, de 7 de dezembro de 2011. Aprova as Instruções Gerais para os Atos Administrativos do Exército (EB10-IG-01.003). 1ª Edição, 2011. Boletim do Exército. Brasília, 2011.

______. Portaria nº 1.676, de 14 de dezembro de 2016. Aprova as Instruções Gerais para Avaliação de Documentos do Exército (EB10-IG-01.012), 2ª Edição, 2016. Boletim do Exército. Brasília, 2016.

______. Portaria nº 1.639, de 23 de novembro de 2017. Aprova as Instruções Gerais para Perícias Médicas no Exército – IGPMEx (EB10-IG-02.022) e dá outras providências. Boletim do Exército. Brasília, 2017.

______. Portaria nº 1.751, de 20 de dezembro de 2017. Fixa os interstícios para fins de ingresso em quadro de acesso. Boletim do Exército. Brasília, 2007.

MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. Estado-Maior do Exército. Portaria nº 407, de 24 de agosto de 2016. Aprova a Diretriz para o Planejamento de Cursos e Estágios Gerais no Exército Brasileiro. Boletim do Exército. Brasília, 2016.

______. Portaria nº 418, de 2 de outubro de 2017. Aprova a diretriz para as Promoções de Oficiais de Carreira do Quadro de Engenheiros Militares e do Quadro de Oficiais Médicos (EB20-D-01.057). Boletim do Exército. Brasília, 2017.

______. Portaria nº 122, de 30 de abril de 2019. Define o Padrão de Aptidão Física Inicial (PAFI) a ser apresentado por candidatos a ingresso nos cursos de formação de militares de carreira do Exército Brasileiro, e dá outras providências. Boletim do Exército. Brasília, 2019.

MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. Departamento de Ciência e Tecnologia. Portaria nº 033, de 21 de novembro de 2005. Regimento Interno do Instituto Militar de Engenharia (R-182). Boletim do Exército. Brasília, 2005.

MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. Departamento-Geral do Pessoal. Portaria nº 290, de 9 de dezembro de 2013. Aprova as Normas para Gestão dos Recursos Destinados à Movimentação de Pessoal e Deslocamento Fora da Sede no âmbito do Exército Brasileiro. Boletim do Exército. Brasília, 2013.

______. Portaria nº 305, de 13 de dezembro 2017. Aprova as Instruções Reguladoras para Perícias Médicas no Exército (EB30-IR-10.007), e dá outras providências. Boletim do Exército. Brasília, 2017.

______. Portaria nº 306, de 13 de dezembro 2017. Aprova as Normas Técnicas sobre as Perícias Médicas no Exército (EB30-N-20.008), e dá outras providências. Boletim do Exército. Brasília, 2017.

______. Portaria nº 109, de 3 de junho de 2013. Aprova as Normas Técnicas para os Processos de Demissão do Serviço Ativo do Exército e de Cobrança Administrativa (EB30-N-30.002). Boletim do Exército. Brasília, 2013.

MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. Secretaria de Economia e Finanças. Portaria nº 015, de 21 de abril de 1988. Aprova as Instruções Reguladoras para a Gestão dos Recursos Extraorçamentários (IR 12-02). Boletim do Exército. Brasília, 1988.

MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. Departamento de Educação e Cultura do Exército. Portaria nº 045, de 28 de maio de 2010. Aprova as Normas para Comissões de Exame Intelectual (NCEI), alterada pela Portaria nº 95-DECEx, de 10 de agosto de 2011. Boletim do Exército. Brasília, 2010.

COMANDO DO EXÉRCITO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Brasília, DF, 23 de março de 2022.